44
69623

# NATUREN

# NATUREN

## Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Dr. J. Brunchorst

1896

Anden række, 10de aargang
(20de aargang)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275279
U. S. NATIONAL MUSEUM.

Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

Griegs bogtrykkeri.

# Indhold.

(„Mindre meddelelser" efter stregen.)

## Zoologi og antropologi.


Side

*James A. Grieg:* Snyltende fiske (med 1 fig.) ........................ 14
*Schiller-Tietz:* Lidt om bicellen ........................ 74
*Jaensch:* Gjenoplivelse efter stivfrysning ........................ 84
*Ernst Krause:* Nogle mellemled i dyreverdenen ........................ 86
*Carus Sterne:* Beskyttelseslighed hos insekter og edderkopper (med 2 fig.) 115
*J. G.:* Maneterne og fiskeyngelen ........................ 135
*J. Lie-Pettersen:* Et stankdyr blandt insekterne (med 1 fig.) ............ 147
*E. K.:* Selvlemlæstelse hos dyr ........................ 150
Brygden (med 1 fig.) ........................ 177
*Ernst Krause:* Plateaus nyeste forsøg over insekternes syn ............ 181
*Ernst Krause:* Et bidrag til gjøgens naturhistorie ........................ 185
*Dr. Erdmann:* Tsete-fluen ........................ 312
*O. Nordgaard:* Kan rogn af laks og søørret udvikles i havet ........... 321
*Knud Dahl:* Vandbukken (med 1 fig.) ........................ 326
*G. Ferrero:* Hundens erobring ........................ 353
*James A. Grieg:* Arktiske udliggere (med 1 fig.) ........................ 376
I de store havdybder ........................ 380

---

Aalens bryllupsklædning ........................ 61
Menneskeracernes reaktionstid ........................ 61
Smaafuglenes fiender ........................ 61
Skib, angrebet af sverdfisk ........................ 64
Bastard af tispe og ræv ........................ 94
Blæksprutterne ........................ 95
*Lie-Pettersen:* Nogle ekstraordinære redebygningsforholde hos meiser .... 95
Faraorotten i Vestindien ........................ 159
Sommerfuglepuppers instinkt ........................ 189
Skorpionernes gift ........................ 285
Fugleflugtens høide ........................ 288
Hestens ahnerække ........................ 288
Mammutten i Alaska ........................ 316
Blodvarme og verdensudvikling ........................ 316
Vilde kameler i Spanien ........................ 352
Hvad insekternes kjæver duer til ........................ 388
Antallet af bjørnearter i Nordamerika ........................ 388
Fødselshjælperfrosken ........................ 389


## Physiologi og lægevidenskab.


*G. A. Hansen:* Theorier om arv ........................ 1
*J. Schaffer:* Blodet (med 5 fig.) ........................ 20, 50
*G. A. Hansen:* Arv af erhvervede egenskaber .................... 109, 169
*Ernst Krause:* Er Røntgenstraalerne synlige for det menneskelige øie.... 179
*W. Sterne:* Hvormange sanser har vi ........................ 248

---

Smitteoverførelse gjennem bøger ........................ 287
Blodvarme og verdensudvikling ........................ 316
Ny methode til bekjæmpelse af bakteriegifte ........................ 352
*Th. R. Fraser:* Immunisering mod slangegift ........................ 391

## Botanik.

Side

*Georg W. Neumann:* Om gjærsop og deres afstamning ................ 33
*Ernst Krause:* Spirekraften hos frø ................................ 89
*Prof. P. T. Cleve:* Noget om diatomaceer og havstrømme (med 6 fig.) ... 161
*P. Engelbrethsen:* Penséernes historie og oprindelse (med 20 fig.) ........ 193
*Herm. Zippel:* Kaffetræet (med 1 fig.) ........................ 289, 333

---

Honningfugle som blomsterbefrugtere ................................ 31
Udvalg af saakorn af havre ......................................... 94
Middel mod vaarfrost ............................................... 94
En giftig kaktusart ................................................ 94
Dyrkning af planter under farvet glas .............................. 189
Myrerne og orchideer ............................................... 192
En ny fare for potetesdyrkningen ................................... 284
Spiselige liljer ................................................... 287
Planternes honningdug .............................................. 317
Kjæmpemæssig tangart ............................................... 388
Dyrebesøg hos sop .................................................. 390
Indvandring af planter ............................................. 390

## Geologi og palæontologi.

*Hagb. Magnus:* Vor kundskab om jordens form og størrelse (med 6 fig.). 65
*Otto Lang:* Asfaltsøen paa øen Trinidad ............................ 78
*T. Ch. Thomassen:* Jordens indre (med 2 fig.) ............... 124, 341, 362
*Otto N. Witt:* Jordoljen, dens forekomst, udvinding og behandling ...... 235
*Dr. H. Reusch:* Fra Andøen (med 6 fig.) ........................... 273
*Dr. H. Reusch:* Hvor er stedet for det store jordskred i Guldalen 1345 (med 1 fig.) ................................................ 299
*Carus Sterne:* Atlantis ............................................ 308

---

*A. D.:* Frossen jordbund ........................................... 63
Fra Finmarken. Landets stigning; en merkelig kilde ................. 160
Oceandybene ........................................................ 190
Urmiasøen i Persien ................................................ 191
*H. Magnus:* De største havdybder ................................... 318
Tiden for skredet i Guldalen ....................................... 352
Vældig meteorit .................................................... 352

## Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

*Sophus Torup:* En ny art af straaler og fotografi af det usynlige (med 1 pl. og 4 fig.) .................................................. 97
*Otto N. Witt:* Flydende luft ........................................ 156
*Otto N. Witt:* Jordoljen, dens forekomst, udvinding og behandling ...... 235
Kinematografen (med 4 fig.) ........................................ 302

---

Jernets flygtighed ................................................. 31
Forgyldning af silke ............................................... 62
Anvendelse af beryllium i den elektriske teknik .................... 189
Oprindelsen til luftens surstof .................................... 189
Kvælstoffets urtilstand ............................................ 190
X-straalerne ....................................................... 191
Smeltede aluminiumtraade ........................................... 315

## Astronomi, meteorologi og fysisk geografi.


Side

*Franz Toula:* Maanen (med 2 pl.) .................................... 44
*J. Fr. Schroeter:* Den totale solformørkelse den 9de august 1896 (med 2 fig.) 215

---

En sø med 3 slags vand og dobbelt fauna .................................... 30
Planeternes magnetiske forhold .................................... 62
*A. D.:* Frossen jordbund .................................... 63
Oceandybene .................................... 190
Urmiasøen i Persien .................................... 191
Snedækkets betydning i naturen .................................... 281
Kuglelyn .................................... 316
Lokal hvirvelstorm (?) .................................... 317
*H. Magnus:* De største havdybder .................................... 318
Himmelens farve .................................... 319
Solens temperatur .................................... 319
*Kr. Irgens:* Temperatur og nedbørtabeller:
November og december 1895 .................................... 32
Januar og februar 1896 .................................... 96
Marts — .................................... 160
April og mai — .................................... 192
Juni—August — .................................... 320
September og oktober — .................................... 392


## Artikler af blandet indhold.


*Otto Vogel:* Stenkulsrøg .................................... 138
*L. Schmelck:* Skjærpefeberen og dens offere .................................... 203
*J. Brunchorst:* Den norske nordpolekspedition .................................... 257
*H. Reusch:* Nansen-ekspeditionen (med kart) .................................... 262
Nansens officielle beretning om nordpolekspeditionen .................................... 267
*G. Ferrero:* Hundens erobring .................................... 353

---

Farvede eg .................................... 389


## Anmeldelser.


A. Feddersen: Udklækning af ørretyngel og dennes første pleie ....... 30
A. Stuxberg: Sveriges och Norges Fiskar .................................... 57
F. A. Smitt: Skandinaviens fiskar .................................... 58
V. Wiese: Tropefuglenes liv i fangenskab .................................... 59
Gustaf Kolthoff: Vårt villebråd .................................... 60
Johan Hjort: Hydrografisk-biologiske studier over norske fiskerier ..... 93
Nyt tidsskrift for fysik og kemi .................................... 159
H. O. G. Ellinger: Lærebog om lyset .................................... 315
La Cour og Appel: Historisk fysik. — *I. B.* .................................... 383
Pouchet: Naturens vidundere .................................... 383
Dr. F. Nansen: Fram i Polarhavet. — *I. B.* .................................... 384
Knud Jansen: Vore almindelige nyttige fugle og deres eg. — *J. G.* .. 385
Gustav Kolthoff och L. A. Jägerskjöld: Nordens Fåglar. — *J. G.* 385
A. Wirén: Zoologiens Grunddrag. — *A.* .................................... 385
J. E. V. Boas: Dansk forstzoologi. — *I. B.* .................................... 386
Signe Rink: Kajakmænd. — *I. B.* .................................... 387
F. C. Granzow: Geografisk lexikon .................................... 387
Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk ......... 387

# Medarbeidere.

Til indeværende aargang af „Naturen" har foruden redaktøren følgende herrer leveret bidrag:

Boye, kand. real., Bergen. M. Bugge, adjunkt, Trondhjem. P. T. Cleve, prof., Upsala. Knud Dahl, kand. filos., Kristiania. Adolf Dal, kand. real., Kristiania. P. Engelbrethsen, kand. real., Kristiania. James A. Grieg, konservator, Bergen. Dr. G. A. Hansen, overlæge, Bergen. Kr. Irgens, assistent ved det meteorol. institut i Kristiania. Hagb. Magnus, kand. real., Bergen. O. Nordgaard, bestyrer, Bergen. A. Palmstrøm, overlærer, Bergen. J. Lie-Pettersen, Bergen. Dr. H. Reusch, direktør for den geol. undersøgelse, Kristiania. L. Schmelck, kemiker, Kristiania. J. Fr. Schroeter, observator, Kristiania. T. Ch. Thomassen, overlærer, Bergen. Sophus Torup, professor, Kristiania.

535-481

# NATUREN

SMITHSONIAN INSTITUTION
275279
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

1896

# Teorier om arv.

At børn ligner sine forældre er noget, alle jævnligt ser og derfor anser for saa naturligt, at det ikke behøver nogen forklaring; hænder det, at børn ikke ligner forældrene, studser man, og dette søger man forklaring paa. Det første er imidlertid lige saa merkeligt og vanskeligt at forstaa som det sidste.

Det første, der trænges for at kunne indlade sig paa at søge en forklaring, er først og fremst en oversigt over fænomenerne af arv.

Vi har for det første en ukjønslig og en kjønslig formerelse med nedarven af avlerens eller avlernes egenskaber. Naar en af de laveste organismer, der kun er en enkelt celle, deler sig i to, saa er det jo ligetil, at de to halvdele i alle maader ligner avleren, hvis der er delt lige mellem dem. Men naar en plante ved en knop, en stikling eller et rodskud, eller blot ved et blad eller en del af et blad frembringer en ny plante, der sætter blomster og frugter, saa blir sagen allerede mere kompliceret, og ligeledes naar man hos mange lavere dyr kan afskjære halen eller et ben, og disse dele igjen vokser ud, samt naar man kan dele et dyr (hydroider, visse annelider [regnorme f. eks.]) i to eller flere dele, og saa disse dele igjen vokser ud til fuldstændige dyr. Og endnu værre blir det, naar vi kommer til den kjønslige formering, ved hvilken en enkelt celle af det mandlige og en enkelt celle af det kvindelige individ ved at smelte sammen og saa videre udvikle sig, frembringer et nyt individ, et menneske f. eks., der i alle dele ligner paa avlerne. Der findes desuden en hel del andre fænomener, der fordrer forklaring, saaledes at det mandlige individ særligt nedarver sine egenskaber paa sine mandlige efterkommere og det kvindelige sine paa sine kvindelige, og ofte nok fremtræder de arvede eiendommeligheder hos arvtageren til samme tid, som den opstod eller kom frem hos

arvgiveren. Ofte nedarver ogsaa en far sine egenskaber gjennem en datter, der ikke viser dem, paa sin dattersøn, og en mor paa sin sønnedatter, oftere ogsaa gjennem flere generationer af døtre eller sønner paa en mandlig eller kvindelig efterkommer langt nede. Her synes altsaa arven at springe over en eller flere generationer, før den blir synlig, og i denne retning findes der merkelige kjendsgjerninger; saaledes led kong Georg IV af England af den samme form af sindssygdom som en af hans forfædre i det 12te aarhundrede, og endnu mere forbausende var det, da for ikke saa mange aar siden en hest i Brasilien blev født med 3 tær paa hver fod, mens hesten ellers kun har en taa. Hvor mange hundred tusen aar siden det er, at hestens tretaaede forfar levede, er der ingen som ved, og dog maa evnen til at frembringe tretaaede heste i alle disse aar ha ligget gjemt og være blit overleveret nedigjennem de utallige hestegenerationer, der var forfædre til hin hest. Saa er der det merkelige, at naar en hun først blir befrugtet af en han, saa kan dens børn med andre hanner senere ligne den første far. Hos planter har man set, at befrugtning med plantestøv fra en plante af en anden art eller varietet har havt indflydelse paa hunplantens blomst, bæger og stilk, saa at disse er blit forandrede. Fremdeles kan indpodning af en knop paa et andet træ ha indflydelse paa bygningen af de knopper, som træet senere sætter.

Vi maa nu fremdeles gaa ud fra, at alle levende væsener har udviklet sig lidt efter lidt, det ene af det andet, baade planter og dyr; dette kan vi nu for tiden trygt gjøre, da der nu neppe findes en eneste naturvidenskabsmand, der ikke hylder denne mening. Striden staar om, hvorledes udviklingen har fundet sted, og i denne henseende er det for tiden mest brændende spørgsmaal dette, om de forandringer, en plante eller et dyr undergaar i levende liv, kan nedarves eller ei. Først Lamarck og siden Darwin antog, at de ydre omgivelser og livsforholdene i det hele kunde frembringe forandringer hos planter og dyr, der kunde gaa i arv og i regelen ogsaa nedarvedes, og at herved for en stor del omvandlingen af planter og dyr gik for sig.

Det er nu let nok at skjønne, at alle disse ting og endnu flere, som her ikke er nævnt, ikke er saa let at bringe ind under ét synspunkt, saa at de alle kan forklares og forstaaes ud fra dette. Skarpsindige hoder har nu bemøiet sig med at klare denne vanskelighed; thi vi kan jo ikke la os nøie med at regne op alle fænomener og saa si stop; det ligger i vor natur, at vi spør hvorfor og søger at svare

paa det. I det følgende skal jeg nu forsøge paa at fremstille de vigtigste forklaringsmaader, der er blit fremsatte; det vil fordre megen opmerksomhed af læserne at følge med, thi det siger sig næsten selv, at forklaringsforsøgene maa være noksaa intrikate, naar det, der skal forklares, er saa mangfoldigt; jeg skal gjøre mit bedste for at gjøre sagen saa forstaaelig som mulig, og skulde det skorte læseren paa forstaaelse, saa vil dette kanske delvis skyldes mig.

Darwin var den første, der forsøgte at opstille en teori til forklaring af arvens fænomener; han kaldte sin teori Pangeneseteorien og betegnede den som en foreløbig teori, idet han var klar over, at den ikke vilde bli erkjendt gyldig eller tilfredsstillende for alle tider. Hans teori er da den, at alle celler i kroppen kan afgi og virkelig afgir yderst smaa dele, der saa at si repræsenterer dem; disse smaa dele kaldte han „gemmules“, hvad der vanskeligt lar sig oversætte, men som vi nogenlunde kan betegne med et andet fremmed ord som kim. Disse kim maa nu tænkes umaadeligt smaa og desuden levende, saa de igjen kan dele sig og formere sig. Naar nu en enkelt organisme, der kun er en celle, deler sig, saa blir, som før nævnt, hver halvdel lig avleren. En slig celle skulde nu ogsaa kunne afgi en eller flere kim, der vilde være istand til at dele sig, formere sig og danne en lignende celle; hvis cellen bestod af to vel adskilte og karakteristiske dele, maatte hver af disse dele afgi kim for at danne en ny celle.

Ved de mere sammensatte organismer, der bestaar af mange celler, afgir hver af disse kim, der kan cirkulere i hele organismen eller, følgende en særlig gjensidig tiltrækning, samle sig i celler, der blir kjønscellerne eller avlecellerne. Hos mange lavere planter og dyr findes disse kim ogsaa foruden i avlecellerne spredte omkring i kroppen, og derfor kan de formere sig ved knopper, rodskud, stiklinger eller endog ved et blad; tar man bladet af en begonia og lægger det paa fugtig jord, vil det skyde rødder og sluttelig frembringe en hel ny begoniaplante, der sætter blomst og frugt. I bladet maa der altsaa ha været repræsentanter for alle dele af en begonia, eftersom det har været istand til at frembringe dem alle. En del botanikere forsikrer, at det samme kan gjøres med alle planter, forudsat at bladet er ungt og saftrigt. Ligesaa forholder det sig, naar afskaarne dele, hale eller ben af et krybdyr, eller af en regnorm vokser ud igjen; i den gjenværende del findes kim, repræsenterende den afskaarne, og

disse kim samler sig i saaret og bestemmer derfra bygningen af den udvoksende del.

I kjøns- eller avlecellerne vil der efter det foregaaende være samlet kim, der repræsenterer alle celler i legemet, og derfor vil den organisme, der udvikles af en kjønscelle, reproducere alle avlerens celler, og kimene er saaledes ordnede i kjønscellerne, at de kommer til udvikling paa samme tid i den nye organismes livsløb, som de celler, de repræsenterer, optraadte hos avleren. Herved skulde det forklares, at de arvelige eiendommeligheder optraadte paa tilsvarende tidspunkter hos avlerne og efterkommerne.

Darwin antog nu fremdeles, at ikke altid alle kim blev brugt til at danne et nyt individ; man maa huske paa, at disse kim kan formere sig eller ligge rolige uden at formere sig; er der altsaa to eller flere kim af samme sort, saa kan kanske kun en kim formere sig og dette være nok til at danne de celler, den repræsenterer, i det nye individ; den eller de andre kim kan da overleveres ungen rolige eller uvirksomme og fra denne igjen overføres til dens unger igjen i samme tilstand og saa videre gjennem mange generationer, indtil de engang langt nede i rækken igjen kommer i virksomhed og da kanske frembringer dannelser, der ikke har fundets hos en lang række af de foregaaende generationer. Saaledes forklares atavismen eller arven med overspringende led. Dette kan ganske vel illustreres ved de sekundære kjønskarakterer. Hovedsagen ved et hundyr er selvfølgelig den ting at frembringe eg til dannelse af nye individer. Sekundære kjønskarakterer er sligt som yveret hos koen f. eks. og skjæg hos manden. Yveret hos koen med sin melkeevne kan nu gjennem en oksekalv overleveres til dennes datter. I dette tilfælde har altsaa oksekalven faat de kim, der skulde danne yveret, fra sin mor, men de ligger uvirksomme hos oksen, som da igjen overdrager dem til sin datter; eller den kan overdrage dem til en søn, og denne søn atter til sin søn, og saa videre gjennem mange generationer, til de endelig kommer til en datter, hos hvem der er brug for dem, og hos hende vil de da danne et yver af samme beskaffenhed som hos stammoderen.

Endelig antog Darwin, at kroppens celler til enhver tid af sit liv afgav kim, der kunde optas i kjønscellerne. Undergik altsaa cellerne under sit liv forandringer, saa kunde disse forandringer ogsaa repræsenteres i kjønscellerne og nedarves paa afkommet. Herved vilde

man faa en forklaring paa, hvorledes de forandringer, en plante eller et dyr i sin livstid undergik, kunde nedarves paa efterkommerne, og derved i længden frembringe nye former af planter og dyr, idet disse forandringer lidt efter lidt i tidernes løb ophobede sig ved stadigt at forøges, om end langsomt og smaat, i hver ny generation. Men disse kim af forandrede celler vil altsaa i kjønscellerne træffe paa kim fra tidligere livsperioder af de samme celler, og de vil altsaa ikke ha saa gode udsigter til at komme til udvikling, som naar alle repræsenterende kim er af samme sort. Der maa derfor vistnok sære særligt gunstige betingelser for disse forandrede kims udvikling for at denne virkelig finder sted og saaledes de indtraadte forandringer nedarves. De nedarves ialfald ikke med samme sikkerhed som medfødte eiendommeligheder.

Den væsentligste indvending, der er opstillet mod denne teori, er den, at vandringen gjennem kroppen af kimene og disses ophobning i kjønscellerne skulde være umulig. Men forholder det sig saa, som ovenfor omtalt, at indpodning af en knop af en anden varietet eller af en anden art i et træ har indflydelse paa bygningen af de knopper, træet senere sætter, og forholder det sig fremdeles saa, at bestøvning med blomsterstøv fra en fremmed plante kan ha indflydelse paa ikke alene frøene i blomsten, men paa blomsten selv, paa dens bæger og stilk, saa synes disse ting, der efter de foreliggende iagttagelser maa antages som utvilsomme, paa det klareste at bevise, at en vandring af smaadele gjennem vævene maa kunne finde sted, og det blir derfor neppe en for dristig antagelse af teorien, naar den bygges paa en slig vandring, der desuden ganske vel synes at kunne forklare de nævnte fænomener. At kimene maa være uendelig smaa, siger sig selv, og som vidnesbyrd om, hvor uendelig smaa materielle dele maa kunne være, anfører Darwin, at en lugt kan fornemmes paa utrolig lange afstande, og at de lugtende partikler under disse omstændigheder maa være ufattelig smaa.

Den indvending at det er utænkeligt, at alle disse kim skulde finde hinanden og ophobe sig i kjønscellerne, holder heller neppe stik, hvis man først antar eller medgir vandringen af dem. Vi har nemlig eksempler paa en slig merkelig evne hos visse væv til at opta og holde fast paa dele af en ganske bestemt natur; det merkeligste er livmorens evne til at holde fast paa et befrugtet eg; ind i livmoren kommer der mange eg, der ikke er befrugtede, og disse eg har ingen

indflydelse paa den; men naar der kommer et befrugtet eg, saa fanger den det og holder det fast i sin slimhinde, og nu begynder straks alle de merkelige forandringer, der staar i forbindelse med eggets udvikling til et nyt individ.

Vil vi samle Darwins Pangeneseteori i korte sætninger, kan disse lyde saaledes:

1) I enhver kjønscelle er organismens arvelige egenskaber repræsenteret ved smaa materielle dele, der kan formere sig ved deling og ved celledelingen gaa over til dattercellerne.

2) Desuden afgir legemets celler paa de forskjellige trin af deres udvikling slige smaadele, der vandrer hen til og ind i kjønscellerne. Herbert Spencer kalder bærerne for de arvelige egenskaber fysiologiske enheder, og hver af disse enheder skal repræsentere alle en arts egenskaber i modsætning til Darwins lære om hver enkelt celles repræsentation i kjønscellerne ved en gemmule eller kim.

Spencers teori fremkom før Darwins i hans bog: Principles of biology, men jeg har omtalt den først nu, fordi den i sin modsætning til Darwins teori staar nærmere de herefter omtalendes. Vi har nemlig i den hele arten repræsenteret og ikke individets enkelte dele. Her er altsaa en, om man vil, mere gjennemgaaende sammenhæng imellem de materielle dele, der formidler den arvelige overlevering, en sammenhæng, som træder endnu skarpere frem, i Weismanns teori, som jeg dernæst skal forsøge at fremstille.

Weismann mener, at erhvervede egenskaber, det vil si de hos individerne under livsløbet indtraadte forandringer, ikke nedarves, men at kimplasmaet, eller som jeg vil kalde det avleplasmaet, fra den første tid, da den kjønslige forplantelse optraadte, altid har været uforandret, har gaat i arv fra den ene generation til den anden, uden at kunne paavirkes af de forandringer, som legemet eller legemerne ellers maatte lide.

De encellede væsener, der formerer sig ved deling, maa naturligvis overføre de lidte forandringer paa sine efterkommere, og herved er da opstaat en hel del variationer af dem; da der nu i sin tid af disse encellede væsener udvikledes flercellede, blev disse ogsaa forskjellige, og ved indtrædelse af den kjønslige forplantning mellem disse kim kom saaledes aldrig to aldeles ens væsener at forplante sig, men der blandedes sammen avleplasma af to forskjellige sorter; af dette blandede avleplasma anvendtes saa en del til at opbygge det nye indi-

vids legeme, mens en anden del afleiredes for sig selv i det nye individ. Naar da dette individ igjen kjønsligt avlede en tredie generation med et andet individ, der var opstaat paa samme maade som det selv, blev disse to individers avleplasmaer blandede sammen, og da nu disse igjen direkte afstammede fra deres forældres, saa blev herved samlet bedsteforældrenes avleplasmaer, altsaa fire forskjellige individers, saa det herved opstaaede avleplasma blev temmelig sammensat, og det nye individ af tredie generation fik altsaa en temmelig blandet karakter. Naar nu dette fortsattes videre, saa vil det indses, at der efterhvert maatte opstaa mangfoldige kombinationer af avleplasmaer og en dermed sammenhængende forskjellighed af de avlede individers karakterer, og derved skulde kunne forklares fremkomsten af den mangfoldige plante og dyreverden, vi nu har.

Da der nu mellem individer af den samme art og mellem individer, der er afkom af det samme forældrepar, findes forskjel, og da det for en del dyrs vedkommende ganske sikkert kan paavises, at deres forfædre har set ganske anderledes ud end de nulevende eksemplarer, maa der selvfølgelig i avleplasmaerne ogsaa kunne indtræde forandringer, der neppe er en ligefrem følge af blandingen af de forskjellige avleplasmaer. Jeg skal ta et eksempel. De nulevende bardehvalers forfædre har aabenbart havt tænder i kjæverne, mens de nu har barder hængende ned fra dem. Dette kan vi vide deraf, at hos ungerne findes der i kjæverne anlæg til tænder, som ikke kommer til udvikling. Dette viser, hvor umaadelig seigt arven holder fast paa gamle egenskaber, hvad der efter teorien selvfølgelig kommer deraf, at levninger af forfædrenes avleplasma fremdeles findes i de nulevende dyrs. Endvidere har hvalernes forfædre havt baglemmer, af hvilke der nu for tiden endnu findes levninger inde i kroppen hos dyrene.

Efter Darwins anskuelse maa denne forvandling af firføddede, med tænder forsynede dyr, der rimeligvis har levet paa landjorden, til havdyr uden tænder og baglemmer — i overordentlig grove træk — antages at ha gaat for sig omtrent slig, at dyrene har vænnet sig til at gaa i vandet efter sin føde og der har brugt sin hale for at bevæge sig; sandsynligvis har da af de første individer, der er gaat i vandet, nogle havt bredere hale end de andre; disse har kunnet svømme bedst, har staat sig bedst i kampen for tilværelsen og derfor frembragt de fleste efterkommere, der da har havt lige saa brede eller

paa grund af opøvelsen hos forældrene endnu bredere haler end disse, og saa videre gjennem mange generationer. Samtidig har de faat mindre og mindre brug for baglemmerne, og denne mangel paa brug har medført, at baglemmerne er blit mindre godt repræsenteret i avlecellerne og som følge heraf mindre udviklede hos efterkommerne. Paa dette vis er baglemmerne tilslut som følge af mangel paa brug ganske svundne, mens halen tværtom ved brug er blit udviklet til det kraftige svømmeredskab, den nu er. Ved denne forklaring er altsaa antat, at følgerne af brug og ikke brug har indvirkning paa avlecellerne og som følge heraf nedarves.

Weismanns forklaring paa dette samme fænomen er følgende:

Der optræer stadig som følge af blandingen af avleplasmaer fra far og mor en hel del variationer i de frembragte individer. Har nu disse organer, der paa grund af forandret levevis blir unyttige, saa vil de individer, der har disse organer mindst udviklede, ha en fordel for dem, der har dem mere udviklede; de første vil ved at forplante sig skaffe avleplasma, hvori de unyttige organer er mindst repræsenteret; da nu endvidere denne repræsentations trivsel i avleplasmaet er afhængig af dettes øvrige indhold, idet der ogsaa inden de enkelte celler er kamp mellem dens enkelte dele om næring og udvikling, saa vil de svagt repræsenterede dele i denne kamp trække det korteste straa og saaledes bli mindre udviklet, mens de kraftigste dele af avleplasmaet vil vinde i udvikling; følgen heraf er, at de svagt repræsenterede organer kun vil udvikles endnu ufuldstændigere end hos avlerne, altsaa i dette tilfælde hvalernes bagfødder. Omvendt altsaa med de organer, der er til nytte for individerne, i tilfælde altsaa barderne og halefinnen.

Forskjellen mellem disse to forklaringer er altsaa den, at efter den første er det brug eller ikke brug af organerne, hvis virkninger blir repræsenteret i kjøns eller avlecellerne og saaledes nedarves, mens det efter Weismanns opfatning er avleplasmaet, der først forandres og frembringer de mere eller mindre vel udviklede organer. Der fordres en noksaa anstrengt tænkning for at fastholde denne forskjel, men den er nødvendig for at kunne forstaa betydningen af Weismanns teori. Jeg anser det for unødigt at belyse den med flere eksempler, da det i denne fremstilling kun gjælder om muligens at gjøre forskjellen klar, og den springer ganske godt i øinene med det valgte eksempel. Man faar nemlig herved samtidig en fremstilling af, hvad det er, der

skiller mellem den ældre Lamarck-Darwinske teori om udviklingen og de saakaldte Ny-Darwinisters.

Efter den første er det de under individets livsløb indtrædende forandringer i organerne, der blir repræsenteret i avlecellerne og saaledes nedarves, det er hvad man kalder erhvervede egenskabers nedarving. Efter Ny-Darwinisternes mening derimod er det avlecellernes variationer som følge af disses frembringelse af to individer, der frembringer variationerne hos de frembragte individer og saa blir det afhængigt af de fremkomne individers større eller mindre skikkethed til at leve under de givne omstændigheder, hvilke af disse der vil frembringe det største afkom og saaledes bestemme avlecellernes bygning for det næste slegtled.

Mens Darwin altsaa ikke antog nogen afgjørende skarp grænse mellem kjønscellerne og de øvrige legemsceller, idet disse altid til enhver tid af individets liv kunde blive og blev repræsenteret i kjønscellerne, paastaar derimod Weismann, at dette aldrig kan finde sted, at kjønscellernes bygning er aldeles uafhængig af legemscellerne; disse dannes vel af kjønscellerne og deres bygning og karakter er afhængig af kjønscellernes bygning, disse sidste overleverer imidlertid sine eiendommeligheder uforandrede til det næste slegtleds kjønsceller; avleplasmaet er paa dette vis saa at si udødeligt, idet det overleveres uforandret fra slegtled til slegtled, mens legemscellerne for hvert slegtled dør. Ifølge Weismann har derfor indvirkningen paa legemscellerne ingen betydning for de kommende slægter fordi de ikke nedarves. Avleplasmaet kan nok ved individernes daarlige ernæring paavirkes, saa det blir mindre kraftigt, men dets egentlige bygning og sammensætning blir derved ikke forandret. Det er kun ved blanding af forskjellige, indbyrdes mere eller mindre ulige, individers avleplasma, at dette kan bli saaledes modificeret, at det kan frembringe individer, der mere eller mindre afviger fra forældrene.

Det vil ses, at disse to teorier kan være lige rimelige eller urimelige; hvad det kommer an paa er, om de svarer til de i naturen iagttagne kjendsgjerninger. Det vilde i den henseende først og fremst være ønskeligt, om man ved iagttagelser kunde fastslaa, om erhvervede forandringer i bygningen hos individerne nedarves eller ei. Dette er imidlertid saa yderst vanskelig, at man endnu ikke tør sige noget bestemt derom, tilfældene er nemlig tilgjængelige for forklaring efter begge teorier som i det ovenfor nævnte eksempel med hvalernes

barder og baglemmer. Der er dog et tilfælde, der synes mig vanskelig tilgjængeligt for en forklaring efter Weismanns teori, og det er følgende: Naar man i det nordlige Norge saar korn fra sydligere egne, opnaar dette under de korte, men lyse sommere der nord en hurtigere udvikling og modning end sydpaa, og bruges saa igjen det hurtigt modnende korn nordfra som saakorn sydpaa, saa beholder det gjennem flere aar sin evne til at modnes tidligere. Efter Lamarck-Darwins teori skulde dette skyldes Nordens uafbrudte lys dag og nat, der virker gunstigt og befordrende paa planternes udvikling, og virkningen af dette afsættes da i frøene, saa at disse, om de føres tilbage til steder med mørkere nætter, endnu en tid udvikles hurtigere. Dette synes at vise de ydre forholds indflydelse paa planterne og de deraf resulterende forandringers arvelighed. Dette synes ialfald mig at være den enkleste forklaring paa fænomenet. Efter Weismanns teori maatte man gaa ud fra, at selv paa sydligere bredder udvikles og modnes ikke alle korn i samme tid; flyttes de nu nordpaa vil de korn, der udvikles og modnes snarest klare sig bedst i de korte sommere, og de vil levere det største afkom, som altsaa alle vil ha et avleplasma, der lar dem udvikles hurtigt, og efterhaanden vilde der kun bli tilbage de avleplasmaer, der frembragte planter egnede for den breddegrad, hvor kornet dyrkes. Men man maatte videre anta, at der dog blev tilbage nogle elementer af det gamle avleplasma, der betingede en langsommere udvikling, og at disse elementer igjen kom til sin ret, naar kornet igjen saaedes paa en sydligere breddegrad. Hertil maatte de forresten ha yderst smaa chancer, da de jo maatte være tilstede i et yderligt mindretal, og man kan vanskelig anta deres udviklings mulighed paa en sydligere breddegrad, med mindre de naturlige forhold her understøttede dem, men isaafald vilde man ha de ydre forholds indvirkning paa avleplasmaet, hvad Weismann bestemt afviser.

Der er forresten, saavidt jeg ved, ikke anstillet forsøg til belysning af spørgsmaalet, og slige forsøg vilde være meget ønskelige. Man kunde jo saa ud et vist antal korn sydfra etsteds nordpaa og kontrollere hvert enkelt korns udviklingstid. Hvis denne blev ens eller temmelig nøiagtig ens for alle korn, saa maatte det bli høist usandsynligt, at det var den oprindeligt tilstedeværende forskjel i saakornene, der var bestemmende for udviklingstiden. Blev det derimod kun enkelte eller et faatal af de udsaaede korn, som udvikledes hurtigt under den nordligere bredde, vilde dette tale for forklaringen à

la Weismann. Det forekommer mig, at et sligt forsøg maatte interessere en eller anden af „Naturen"s læsere, som bor nordpaa, saa meget, at han foretog det.

Man ser imidlertid, at om end forklaringen à la Weismann er taalelig kranglet, er den dog mulig, og det tør let hænde, at den skarpsindige Weismann vilde kunne gi den bedre, end jeg har formaat. For mig staar imidlertid tilfældet saa, at det enklere forklares efter den Lamarck-Darwinske teori, og det enklere pleier i regelen være det rigtigere, men sikkerhed findes der altsaa hellerikke i dette tilfælde, og jeg har anført det nærmest for at vise, hvor usikker man blir i sin dom, jo mere man fordyber sig i en sag. Jeg mindes, at jeg for 25 aar siden ansaa dette med kornets modningstid for et urokkeligt bevis for erhvervede egenskabers nedarving; en nøiere granskning viser imidlertid, at det ikke er saa; der kan antages en anden forklaring, selv om den, kanske paa grund af min forudfattede mening, forekommer mig kranglet og kunstlet og derfor usandsynlig.

Det er særligt botanikerne, der har gjort indvendinger mod Weismanns teori. Det er allerede i begyndelsen af denne artikel blit omtalt, at et blad af en begonia, naar det lægges paa eller i fugtig jord, kan frembringe en hel ny begoniaplante, der sætter blomst og frugt. Lignende fænomener findes der mange af i planteverdenen. I slige tilfælde maa altsaa bladet eller en del af legemsvævet, der ifølge Weismann, er saa vidt forskjelligt fra avleplasmaet, dog indeholde dette sidste, thi ellers kunde det ikke frembringe nye frugter, der indeholdte avleplasma og er istand til at frembringe nye planter. Der kan altsaa neppe findes en saa skarp grænse, som af Weismann paastaat, mellem avleplasma og legemsvæv; botanikerne mener at kunne paavise, at der tvertom findes jævne overgange dem imellem, saaledes at for planternes vedkommende holder det ialfald ikke stik, at der er en skarp grænse mellem avleplasma og legemscellerne; hver enkelt af disse sidste indeholder i mange tilfælde elementer til deraf at opbygge et helt nyt planteindivid med alle dets organer og sluttelig nye kjønsceller. Ogsaa de tidligere omtalte forhold med hydroider og ledorme, der kan skjæres i stykker, af hvilke hvert enkelt igjen vokser ud til et helt dyr, synes at tale sterkt mod Weismanns skarpe skjelnen mellem avleplasma og legemsceller.

For videre at kunne forstaa, hvorledes Weismann tænker sig de forskjellige smaadele, der repræsenterer de forskjellige arvelige eiendommeligheder, fordelte og anordnede i kjønscellerne, maatte man

kjende cellernes bygning temmelig nøie. Dette er imidlertid mindre væsentligt i sammenligning med de ovenfor skildrede hovedtræk i teorien, der er dens kjernepunkt.

Imidlertid er jeg nødt til at gi læseren et begreb om en celles bygning, for at han nogenlunde skal kunne forstaa den følgende teori, der vil bli omhandlet.

En celle kan man forestille sig som en blære, inde i hvilken der ligger en mindre blære, der kaldes kjernen. Den udenom kjernen liggende blære er i almindelighed mere eller mindre fyldt med smaa

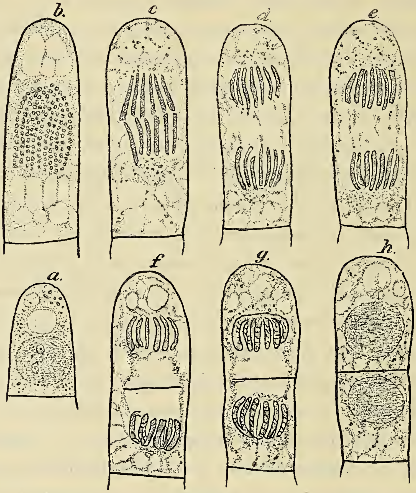



Fig. 1.

korn i en klar halvtflydende vædske. Som det af vedføiede figur (fig. 1, a) vil ses har kjernen en temmelig indviklet bygning; dette indhold farves paa en eiendommelig maade af visse farvestoffer. Efter alle den nyere tids undersøgelser kan man drage den slutning, at det for den væsentligste del ialfald er kjernen, der gir cellen dens karakter og bestemmer dens livsyttringer. Naar f. eks. en celle deler sig, saa begynder dette med kjernens deling, og denne antar herunder meget eiendommelige former, som det kan ses af de vedføiede figurer (fig. 1, b, c, d, e, f, g).

Den hollandske botaniker Hugo de Vries antar nu, at alle de arvelige egenskaber hos organismerne er repræsenterede ved smaadele, som han kalder pangener, og at disse pangener findes i cellekjernen. Hos somme organismer findes samtlige pangener i en enkelt kjerne, hos andre i alle legemets cellekjerner, og naar en celle deler sig, saa kan alle pangener fordeles ligt mellem de to datterceller, eller de kan hver faa forskjellige, kun en del af modercellekjernens pangener, hvorved de to dattercellers natur altsaa blir forskjellig, idet denne er afhængig af, hvilke pangener der fra kjernen træer ud i cellen og der formerer sig og virker.

I morens egcelles kjerne er altsaa alle pangener fra moren samlet og i farens sædlegemer alle hans pangener, og herved dannes da et nyt individ med baade farens og morens egenskaber. Da nu de Vries med Weismann antar, at erhvervede egenskaber ikke nedarves, saa har hans teori adskillig lighed med Weismanns, dog med den ikke ubetydelige forskjel, at han dog ikke antar en saa skarp adskillelse mellem avleplasmaet og legemsplasmaet; han kalder sin teori for den intracellulære pangenese teori, fordi han med Darwin er enig i, at alle arvelige egenskaber maa være repræsenterede ved materielle smaadele; men mens man for Darwins kim maa anta, at de kan vandre fra en celle over i andre, saa behøver man for de Vries's pangener kun at anta en vandring fra kjernen ud i den celle, der omslutter den.

Hvis det har lykkes mig at gjøre disse forskjellige teorier forstaaelige for læseren, saa vil han let skjønne, at vi er temmelig lidet klar over arvelighedens merkelige fænomen.

Arveligheden selv blir derved ikke i mindste maade mindre virkelig eller interessant, snarere tvertom, thi det interessanteste i denne verden er altid det, vi ved mindst om, og som ægger os mest til forskning. En sandhed, der blir fastslaat, er interessant i det øieblik, den fastslaaes, men bagefter blir den saa at si dagligdagskost; de sandheder, der længst vedligeholder sin fængslende magt, er de religiøse, fordi der for deres vedkommende ikke findes nogen absolut sikkerhed. Hvis alting i verden var saa sikkert som at 2 og 2 gir 4, vilde verden rimeligvis bli nok saa kjedelig; det, der gir livet spænding og interesse er alt det usikre i det; og vi kan altsaa trøste os med, at arvelighedens problem endnu længe ialfald vil høre til de gaader, vi maa bryde vore hoder med.

**G. Armauer Hansen.**

# Snyltende fiske.

I et for en tid siden udkommet arbeide over Normandies kyst- og havfauna beretter Gadeau de Kerville om et interessant kompaniskab mellem maneterne og fiskeyngelen, især yngelen af pigmakrelen eller som den kaldes i Kristiania garibaldimakrelen (*caranx trachurus*). Paa østkysten af Coletin er en art storgople (*rhizostoma cuvieri*) meget almindelig. Man kan der ikke sjelden se de større af disse maneter svømme afsted omsværmet af flere dusin af pigmakrelens yngel; det er som et større skib, der omgives af en flotille smaabaade. Smaafiskene svømmer parallelt med manetens akse og i samme retning som den. De holder sig over, under, bag og paa siderne af denne, men foran over manetens skjærmrand gaar de ikke. Stundom fjerner de sig nogle meter fra sin beskytter, men ved den ringeste fare iler de straks tilbage. Uden tvil søger derfor disse smaafiske beskyttelse hos maneten. Thi denne art blir ligesom de andre storgopler næsten ikke forfulgt af noget dyr, dels fordi kroppen kun bestaar af gelatine, dels ogsaa paa grund af deres kraftige neldeorganer. De skaffer paa denne maade en neutral grund omkring sig, som fiskeyngelen og ogsaa mange smaa krustaceer opsøger, forat skaffe sig beskyttelse mod sine fiender.

Den der først paaviste kompaniskabet mellem maneterne og pigmakrelens yngel er afdøde intendant ved det naturhistoriske museum i Gøteborg, A. W. Malm. Da han i juli og august 1852 opholdt sig ved Kristineborg i Bohuslän, hvor nu Sveriges biologiske station er beliggende, fortalte en gammel fisker ham, at hvitingen dannes i brændemaneterne; en anden fisker paastod, at disse føder silden. Forat faa rede paa hvad der gav anledning til disse udtalelser, undersøgte Malm en del brændemaneter (*cyanea capillata*). Han fandt da i en manet 7, i en anden 3 smaa fiskeunger o. s. v. Yngelen var dog ikke unger af hviting eller sild, som paastaaet af fiskerne men af pigmakrelen. De fandtes alle blandt manetens ovarier. Naar Malm søgte at fange dem, arbeidede de sig saalangt ind under manetens skive, som muligt. Engang anstillede Malm følgende eksperiment med nogle af disse smaafiske, som han havde taget fra en manet og derpaa sat i et kar med vand. Først blev maneten gjengivet sin frihed. Umiddel-

bart efter blev ogsaa fiskeyngelen sluppet; de dukkede da straks ned efter maneten, som havde sænket sig ca. 60 cm. under vandets overflade, og strøg ind under dens skive. Eksperimentet blev flere gange gjentaget, men stadig med samme resultat. Hos den tidligere nævnte manetslegt, *rhizostoma*, har Malm kun en gang fundet pigmakrelens yngel. Denne manet er forøvrigt sjelden ved Bohuslän. Hos brændemaneten var yngelen derimod meget almindelig; hver 4de—8de eksemplar af de undersøgte maneter husede pigmakrel. Der fandtes 3—20 individer i hver manet, stundom ogsaa flere, engang fandtes endog 40 individer, som paa 2—3 meters afstand fulgte maneten. Ved Helgoland saaes en gang 23 ca. 35 mm. lange pigmakrel under en manet, hvis skive var 17 cm. i diameter.

Hele sommeren igjennem holder pigmakrelyngelen sig i selskab med maneterne. Den har da et ganske andet udseende end den voksne fisk; den er kort med et høist forunderligt formet hoved og opadrettet mund. Først i september eller muligens endnu senere forlader den maneten og slaar sig sammen med sild- og brislingeyngelen, med hvilken den ofte om høsten blir fangen. Den er nu ca. 70 mm. lang og har faaet den fuldt udviklede fiskeform og udseende. Pigmakrelen forstaar i den tid, den følger maneterne, fuldt ud at udnytte dem; den ikke alene søger beskyttelse hos dem, men den lever ogsaa af dem, Malm fandt nemlig dens tarmkanal fyldt med maneteg.

Vi kommer nu til en liden gruppe ormformede smaafiske, *fierasfer*, som hører hjemme i Middelhavet, Det indiske hav og i de tempererede og tropiske dele af Atlanterhavet og Det stille ocean. En art er forøvrigt ogsaa funden ved vor kyst. Disse fiske lever omtrent hele sit liv i kropshulen og lungetræet hos søpølserne[1]; her finder de beskyttelse mod sine fiender og her finder de sin næring. Denne kan bestaa af smaadyr, som kommer drivende ind med vandstrømmen til lungetræet, men de forgriber sig ogsaa ofte paa sin verts indvolde. Saaledes fandt den tyske forsker S e m p e r, som ved Philippinerne havde anledning

---

[1]) Aabner vi en af vore almindelige søpølser, vil vi i den bagre del af dyret finde to forgrenede organer, som er fæstede til den fordre ende af endetarmen. Disse organer staar i respirationens tjeneste — heraf navnet lungetræet —, ser vi nøie til, vil vi nemlig finde, at vandet 3—4 gange i minuttet strømmer gjennem gattet til og fra disse organer. De allerfleste søpølser har saadanne „lunger“, hos enkelte arter er de rigtignok saa lidet udviklede, at de vanskelig lader sig paavise som saadanne. Kun hos nogle faa arter mangler de ganske.

til at undersøge en del eksemplarer, at deres tarmkanal altid var fyldt med rester af lungetræet. Kun af og til tager de sig en sviptur udenfor sin vert for at aande eller for at variere lidt paa kosten, men de vender altid snart tilbage til sit „hjem“. I legetiden kommer de ligeledes ud, thi legen foregaar i aaben sø. Foruden i søpølser er *fierasfer* funden i meduser, muslinger og korstrold. Den er saaledes funden i kropshulen hos *culcita*, et tykt femkantet, skiveformet korstrold, som især er udbredt i Det indiske hav.

Vi kjender flere arter af disse smaafiske, men deres levevis er for de fleste arters vedkommende lidet udredet. Kun en af dem, *fierasfer acus*, italienernes „*cipolle*“, som lever i Middelhavet, kjender vi nærmere til. Den er bleven studeret af professor Emery i den zoologiske stations akvarier i Neapel. Da de øvrige arter efter de spredte oplysninger, vi har om dem, synes at leve paa samme maade som den, skal vi her nærmere behandle den som repræsentant for denne gruppe.

Cipollen er en 10—12 cm. lang, tynd, gjennemsigtig, aallignende fisk med tilspidset hale og manglende bugfinner. Den er svag og forsvarsløs; dens krop er ikke engang beskyttet af skjæl. Næsten blind som den synes at være om dagen, svømmer den langsomt afsted med hovedet nedad. Merker den nu med næsen eller det vel udviklede sidelinjesystem, den svage strøm, som gjennem gattet fører til og fra søpølsens lungetræ, bøier den halen nedad og stikker den ind i søpølsens gat. Hos den voksne cipolle mangler halefinnen straaler, istedet lægger de sidste straaler i rygfinnen og analfinnen sig ind til den, saaat halen danner en forholdsvis stiv spids, som har let for at trænge ind i gatmundingen og derfra videre ind i lungetræet. Ved fiskens egne bevægelser og søpølsens aandedræt, trænger den sig længere og længere ind i lungetræet, indtil blot den forreste del er fri. Nu gjør cipollen nogle kraftige snoende bevægelser og den smutter ganske ind i søpølsen. Paa hosstaaende tegning (fig. 2) sees tre cipoller ifærd med at trænge ind i nogle søpølser, den ene (tilvenstre) har netop fundet en saadan, den anden (midtre) stikker halespidsen ind og den tredie er allerede kommen et godt stykke ind.

Cipollen maa være bedre end sine frænder, thi mens de arter, som Sempers fandt i Det stille ocean uden undtagelse havde levet af sine verters lunger, søger cipollen sin føde blandt krebsdyr, som stryger

forbi den søpølse, som huser den. Af og til kan dog vel ogsaa den forgribe sig paa sin vert.

I samme søpølse kan der ofte findes flere cipoller, optil 7 kan den samtidig huse. En eller et par cipoller synes ikke at genere den noget, men kommer der flere, liker søpølsen sig ikke, den kaster da ofte indvol-

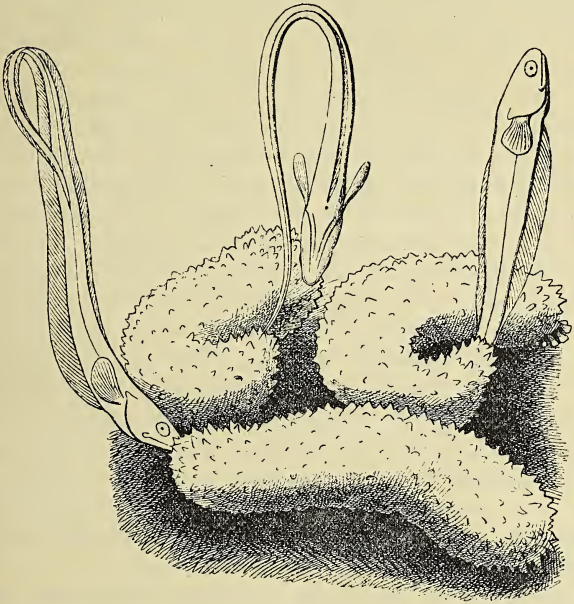


Fig. 2.

dene fra sig og dør[1]). Vi kan da se cipollerne ligge og kige ud af det tomme søpølseskind. Ikke saa sjelden hænder det, at lungetræets vægge springer og cipollen trænger helt ind i søpølsens kropshule.

[1]) En hel del søpølser har for skik, naar de blir sterkt uroede, som f. eks. naar de kommer i skraben, at kontrahere kroppen saa sterkt, at indvoldene — tarmkanal og lungetræerne — blir kastede ud. Denne sammentrækning er hos enkelte arter saa kraftig, at ogsaa huden springer istykker. Det hænder endog, at dyrets væv paa grund af den voldsomme kontraktion ganske falder fra hinanden og løser sig op til en slimmasse.

Ved vestkysten af Centralamerika forekommer der en *fierasfer*, som lever mellem skallet og kappen hos perlemuslingen. Her fører den et saa stille og roligt liv, at man har eksempler paa, at muslingen har faaet tid til ganske at omgive den med et lag perlemor. Samme art er ogsaa funden ved Florida, men her gjæster den merkelig nok kun søpølserne.

Ved Philippinerne forekommer der en nærstaaende slegt, *encheliophis,* som ligeledes lever i søpølserne. Er *fierasfer* en parasit, maa denne i endnu høiere grad være det, da den er svagere udviklet; den mangler ikke alene bugfinnerne, men ogsaa brystfinnerne.

Ved Ostindien forekommer der en liden „koralfisk", *premnas biaculatus,* som er nær beslegtet med vore berggyltarter. Den lever sammen med en søanemone, *actinia crassicornis.* Mens de tidligere skildrede fiske nærmest optræder som snyltere, er forholdet mellem fisken og søanemonen snarere en symbiose (samliv), som begge parter har fordel af. Naar søanemonen har udstrakt sine fangarme, staar fisken over den, sagte berørende disse med sine brystfinner. Herved blir de irriterede, spriger ud fra hinanden, som om de var blevne elektriserede og blir tykke og fosforescerende i spidserne; de blir altsaa ved fiskens berøring færdig præparerede til at fange det bytte, som kommer i deres berøring. Fisken er saaledes eventyrprinsessen, der maa lyske troldet. Til gjengjæld yder søanemonen fisken sin beskyttelse. Truer en fare denne, smutter den ned mellem fangarmene og ind i søanemonens kropshule, hvorefter søanemonen slutter sine fangarme over den. Man skulde nu tro at fisken var fortabt; saa er dog ikke tilfældet. Er faren over og søanemonen har udstrakt sine fangarme, kommer fisken frem igjen lige frisk og rask som før.

Denne koralfisk synes at være nødvendig for søanemonen. Løitnant de Crespigny, som har skildret dette merkelige forhold, havde i næsten et aar dyrene sammen i et lidet akvarium, hvor de begge syntes at trives godt. En nat var imidlertid fisken sprunget ud af akvariet og fandtes om morgenen død. Søanemonen sygnede nu hen og døde faa dage efter. Paa den anden side er søanemonen ikke nødvendig for fisken, thi de Crespigny havde i lang tid i en anden beholder en *premnas,* som, skjønt den var alene, dog ikke syntes at vantrives.

I denne forbindelse kan ogsaa nævnes det velkjendte venskab — om vi kan kalde det saa — mellem menneskehaien og dens tro led-

sager, lodsfisken *(naucrates ductor)*. Vi har vel en del beretninger f. eks. fra Geoffroys reise til Ægypten og fra dr. Meyers jordomseiling om at lodsfisken underretter haien om, hvor den skal kunne finde bytte, muligens i det haab, at der skulde falde nogle smuler af til den. Men at den ene og alene af denne grund skulde holde sig i nærheden af haien er lidet troligt. Snarere gjør lodsfisken det, fordi den i haiens selskab er i sikkerhed mod sine fiender, samtidig med at den her med lethed kan skaffe sig føde. At den til gjengjæld maa vise haien nogle tjenester ved at underrette den om, hvor den kan finde noget bytte, er jo ikke mere end rimeligt.

Beslegtet med lodsfisken er sugefiskene (*echencis*), af hvilke vi kjender flere arter. De er heller ikke egentlige snyltere, men de holder sig dog som denne stadig i selskab med andre dyr for der at finde beskyttelse og føde. Hos sugefiskene er som bekjendt første rygfin omdannet til en sugeskive, der strækker sig over nakken og den øvre del af hovedet. Ved hjælp af denne kan de suge sig fast til skildpadder, haier og andre større fiske; det er heller ikke sjelden, at de ledsager skibene. De suger sig saa fast, at det skal være meget vanskeligt at faa revet dem løs fra den gjenstand, hvortil de er fæstede. Skjønt sugefiskene er meget daarlige svømmere, kan de dog paa denne maade uden vanskelighed, ved hjælp af et andet dyr, hurtigt komme afsted. Verten yder dem som nævnt baade beskyttelse og føde, thi denne bestaar ligesom lodsfiskens af affald fra vertens maaltider; desuden snapper de vel ogsaa en og anden krebs eller et andet pelagisk dyr, som kommer drivende forbi dem.

Kompaniskaber, som de her skildrede, træffer vi ret hyppigt paa blandt de lavere dyr, selv naar bortsees fra de egentlige parasiter. Vi har orme og krebsdyr som lever paa samme maade som *fierasfer*; i søpungenes kappe træffer vi saaledes ikke sjeldent paa smaa krebsdyr, som ikke strengt taget kan kaldes parasiter. Vi har ogsaa forbindelser, som minder om lodsfiskens og sugefiskenes, saasom mellem krebsdyr og forskjellige koraldyr o. s. v. Ved en anden leilighed skal vi kanske omtale nogle af disse dyrs liv, som ikke er mindre interessant og merkeligt end de ovenfor omtalte fiskes.

**James A. Grieg.**

# Blodet.[1]

Enhver ved, at blodet som en rød, draabeflydende vædske indeholdes i et system af rør, vort legemes aaresystem, og at det ved hjertets rythmiske sammentrækninger holdes i en vedblivende bevægelse, som vi kalder kredsløbet. Vi forudsætter endvidere som bekjendt bygningen af hjertet, der ligesom er den pumpe, der driver blodet fremad, endvidere dets forhold til aarerne, der kan sammenlignes med ledningsrørene.

Blodet er imidlertid ikke en vædske i samme forstand som f. eks. vand, men indeholder en utallighed af smaa legemer, jevnt fordelt gjennem hele blodmassen, aldeles paa lignende maade som de saakaldte melkekugler i melken.

Kun saalænge forbliver blodet en ensartet vædske, som det af hjertet holdes i bevægelse i aarerne. Ophører denne bevægelse, eller udtømmes blodet, viser det snart eiendommelige forandringer, der atter kan jevnføres med de bekjendte forandringer med melk, der henstaar. Lader man nysilet melk staa i et kar, danner der sig paa overfladen et lag fløde, som bestaar af de lettere melke- eller smørkugler, mens den underliggende vædske er mere blaalig og vandig. Henstaar blod i ro ved en temperatur af 0.° C., deler det sig ligeledes i flere lag. Her synker de faste bestanddele som de specifik tyngre ned til bunden og danner et blodrødt ugjennemsigtigt lag, mens den øvre del af vædsken er gjennemsigtig, har en gulagtig farve og betegnes som blodplasma. Mellem begge ser man endnu et tyndt hvidliggraat lag, der ligeledes hidrører fra faste bestanddele.

Hvis man derimod lader friskt blod staa ved almindelig temperatur, saa stivner det snart til en geleagtig masse af rød farve, idet der udskiller sig talløse traade, der tilsammen danner ligesom et svampagtigt skelet eller netverk i blodmassen. I aabningerne eller maskerne findes da blodvædsken og de smaa blodlegemer jevnt fordelte. Man siger, at blodet løber sammen. Efter nogen tid trækker den svampagtige masse sig sammen og danner tilligemed de indesluttede blodlegemer en geleagtig masse, der altid bliver fastere og fastere, blodkagen, og denne bliver sluttelig saa stiv, at den kan skjæres, og den

---

[1]) Af prof. dr. J. Schaffer i Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse in Wien.

antager tillige form af karret, hvori den befinder sig. Herunder udpresses en gulagtig klar vædske, der flyder ovenpaa, og udgjør, hvad man kalder blodserum.

Hælder man det i kulden dannede øverste lag, blodplasmaet, af, og bringer det ind i et varmt værelse, saa størkner det ligeledes, og af den dannede gele udpresses atter ved sammentrækning blodserum. Den faste substants, som er igjen, er det samme som blodkagens netverk eller blodets trævlestof, fibrinet, som man kalder det.

Fjernes dette trævlestof af det friske blod ved pidskning, saa løber blodet ikke sammen, men forbliver flydende.

For endnu engang at vende tilbage til vor sammenligning med melk, saa stivner denne ogsaa ved længere henstand; men mens dette foraarsages ved bakterier, der udvikler sig i melken, har blodet i sig det stof, som foraarsager størkningen.

Allerede af disse forsøg kan vi slutte, at den tilsyneladende ensartede blodvædske indeholder flere bestanddele: Blodserum, trævlestof og blodlegemer.

For nærmere at lære de sidste at kjende maa vi tage mikroskopet til hjælp.

Bringer man en draabe blod paa en godt renset glasplade, bedækket med et lidet tyndt dækglas under mikroskopet og betragter det ved ca. 300 ganges forstørrelse, saa finder man i synsfeltet en utallighed af smaalegemer af et ganske bestemt udseende.

Disse er aldeles ikke alle af samme beskaffenhed, men man kan ialmindelighed skjelne tre forskjellige slags: 1) hovedmassen dannes af de farvede eller saakaldte røde blodlegemer eller bedre blodskiver (fig. 3, a, $a_1$, mi, me, g, $g_1$), 2) i ringere mængde er de farveløse eller hvide blodlegemer tilstede (fig. 3, l, e) og 3) de mindste meget forgjængelige dannelser, som for det meste i mindre hobe findes blandt de to foregaaende, de saakaldte blodplader.

De røde blodskiver er de egentlige bærere af blodfarvestoffet, hæmoglobinet, og spiller hovedrollen ved aandedrættets gasudveksling. I lungen, hvor de kun ved en meget tynd hinde er skilt fra den surstofrige indaandede luft, optager de surstoffet og bliver gjennem pulsaaresystemet drevet ud i de fineste haarkar, i alle legemets dele. Her afgiver de da surstoffet til vævene for derpaa, belæsset med kulsyre, gjennem blodaarerne at vende tilbage til høire hjerte-

kammer, hvorfra de igjen pumpes til lungen forat befries fra kulsyren og optage nyt surstof.

Det surstofrige blod i pulsaarerne er lyst skarlagenrødt, det med kulsyre belæssede blod i blodaarerne er mørkt farvet.

Da den optagne surstofmængde paa den ene side afhænger af blodlegemernes antal, paa den anden side af deres overflade, finder vi, at de har en form, der forener det ringeste volum med den største overflade, hvilket nøie svarer til deres funktion som staaende i respirationens tjeneste. De viser sig under mikroskopet at have form af

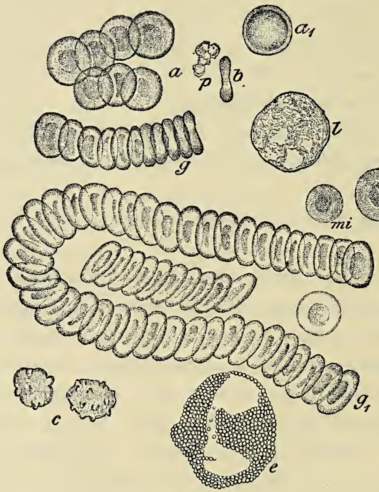



Fig. 3.

runde skiver, hvis rand er noget fortykket, saaat de i midten paa hver side har en svag fordybning (fig. 3, a). Deres profil lader sig derfor sammenligne med en biskøit. Disse bikonkave skivers profil kan man under mikroskopet bedst iagttage, naar de, hvilket ofte er tilfældet lægger sig sammen i forgrenede rækker, med fladerne mod hverandre, ligesom mynterne i en pengerulle (fig. 3, g). I det cirkulerende blod iagttages dog aldrig dette.

De enkelte skivers farve er grønlig. Først i tykkere lag viser den egentlige blodfarve sig. De besidder en fuldstændig glat over-

flade, er gjennemsigtige, af en fuldkommen regelmæssig form og meget tøielige og elastiske. Paa grund af den sidste egenskab kan de passivt, ved drag eller tryk forandre form, trækkes ud til tynde stave eller presses igjennem trange aabninger; saa snart dog den ydre indvirkning ophører, antager de atter sin sædvanlige form. Deres masse er helt igjennem ensartet, og de indeholder ingen indesluttede smaadele. De mangler saaledes en celles hovedbestanddel nemlig cellekjernen. Vel har man tidligere villet tyde den mørke midterste del af blodskiverne, som et bevis for tilstedeværelsen af en kjerne; nu

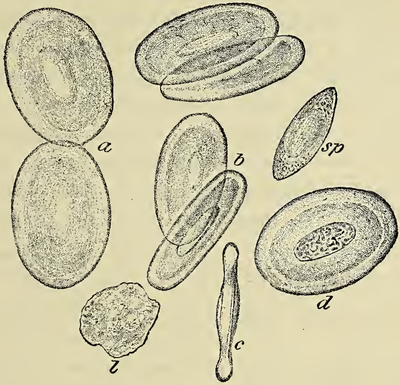



Fig. 4.

ved man dog med sikkerhed, at de færdige røde blodskiver hos mennesket og pattedyrene er kjerneløse dannelser.

Væsentlig anderledes ser de røde blodlegemer ud hos de øvrige hvirveldyr, altsaa fuglene og alle de koldblodige dyr. Hos disse er de elliptiske skiver (fig. 4, a, b, c, d), ofte af betydelig størrelse, der i profil seet, viser en let fortykning i midten (c). Denne fortykkelse er svagt synlig fra fladen som en oval flek. Ved at behandle de friske blodlegemer paa forskjellig maade med reagentier er man kommet efter, at denne fortykkelse i midten skriver sig fra en egte cellekjerne (d). Fuglenes og de koldblodige dyrs blodskiver er derfor fuldstændige celler med kjerne, og deres protoplasmakrop udmerker sig ved sit indhold af blodfarvestof, h æ m o g l o b i n.

Merkværdig nok har ogsaa en gruppe af pattedyr, hvortil hører kamelen og lamaet, elliptiske blodskiver, der dog ogsaa er kjerneløse, mens de laveste fiske, de saakaldte rundmunde, hvortil niøiene og lampreten hører, danner en undtagelse i den modsatte retning, idet de nemlig besidder runde men dog kjerneholdige blodskiver.

Paa grund af, at pattedyrene har kjerneløse blodskiver, har man endog forsøgt at adskille disse blodskiver fra de røde blodceller, hos de andre hvirveldyr, som dannelser, der ikke kan sammenlignes med disse, og har betegnet dem som blodplastider og pattedyrenes blod som plastideblod i modsætning til det cellede blod hos fuglene og de koldblodige hvirveldyr. Denne principielle deling taber dog sin berettigelse, naar man betænker, at pattedyrenes røde blodskiver først taber sin kjerne i løbet af udviklingen — pattedyrenes første blodceller er samtlige kjerneholdige og indeholder endog i længere tid kjerne hos fosteret — og at den første udvikling af blodcellerne foregaar paa samme maade hos alle hvirveldyr. Grunden, hvorfor blodlegemerne hos pattedyrene senere mister sin kjerne, kan maaske søges i de paa en særegen maade uddannede apparater, hvorved pattedyrenes blodlegemer frembringes. Da disse apparater hos de øvrige dyr er mindre fuldkomne, maa regenerationen delvis tage sit udgangspunkt fra de forhaandenværende blodskiver, selv om den foregaar paa bestemte steder, d. v. s. de maa kunne formere sig ved deling, og hertil behøver de en kjerne, da alle celledelinger udgaar fra kjernen. Paa den anden side vilde en kjerne give pattedyrenes blodskiver et ganske overflødig stort volum, hvorved antallet pr. kubikmillimeter blod ikke kunde blive saa stort som det er nødvendigt for de høitudviklede pattedyrs respirationsbehov. Saaledes kan vi maaske opfatte tabet af kjernen som en af hensigtsmæssighedshensyn fuldkommengjort indretning.

Iøvrigt besidder de kjerneholdige blodskiver de samme fysiske og optiske egenskaber som de kjerneløse.

Det er et meget omtalt spørgsmaal, om blodskiverne besidder en selvstændig omsluttende hinde eller membran. Mange forskere antager dette. Men vi skal se, at mekaniske forsøg, saavel som talrige fænomener, der viser sig ved blodskiver, som behandles med forskjellige substantser, tvertimod taler mod tilstedeværelsen af en saadan begrænsende hinde. Man har en tidlang ogsaa villet forsøge at tyde de røde blodskiver som blærer med flydende indhold og et omsluttende hylle.

At denne opfatning er falsk kan let vises derved, at de røde blodskiver kan knuses, hvorved brudstederne bliver fuldkommen skarpe, uden at noget af indholdet flyder ud. De røde blodskiver er overordentlig ømfintlige. Allerede i den friske blodsdraabe paa objektglasset undergaar de forandringer isærdeleshed ved præparatets rand, hvor de kommer i berøring med luften. Den glatte overflade faar skarpe fremspring, de bliver mindre, taber sin skiveform, og der fremkommer stadig flere spidser og ujevnheder, saaat de tilslut minder om et morbær. Dette fænomen har man betegnet som stjerneformig indskrumpning. De reagerer mod de fleste kemiske og fysiske indvirkninger ved ofte vidtgaaende formforandringer, saaat det er meget vanskeligt vedblivende at fastholde de røde blodskiver i deres normale form. Dette lykkes bedst ved en rask indtørring af et tyndt lag blod eller ved behandling med 1—2 pct. osmiumsyre. Herunder maa man passe paa at lade blodsdraaben umiddelbart træde over i osmiumsyren, uden at den kommer i berøring med luften. Man gaar bedst frem paa den maade, at man f. eks. bringer en draabe 1 pct. osmiumsyre paa den godt rensede fingerspids. Med en naal stikker man derpaa hul paa fingerhuden under draaben, saaledes at det fremstrømmende blod straks blander sig godt med osmiumsyren.

Man har desuden angivet en hel række vædsker, som skal kunne vedligeholde blodskivernes form; dog bevirker næsten alle methoder større forandringer end de ovenomtalte.

Studiet af de forandringer, som de røde blodskiver undergaar under forskjellige kemiske og fysiske indvirkninger, er derfor meget vigtig, fordi vort kjendskab til disse dannelsers finere bygning hovedsagelig hviler paa disse eksperimentelle erfaringer. De overordentlig mangfoldige billeder, som man her kan faa se, er dog meget vanskelige at tyde og har ogsaa virkelig faaet den mest forskjelligartede bedømmelse.

Vi vil her kun nævne nogle af de vigtigste eksempler.

Sender man elektriske udladninger gjennem et friskt blodpræparat, hvad man under mikroskopet meget godt kan gjøre ved en passende anordning, saa bemerker man, at de normale skiver først faar svage indbugtninger i randen (rosetformen), derpaa skrumper de stjerneformig ind (morbærformen), og endvidere faar de udseende som kugler, besat med talrige fine spidser (pigæbleformen). Sluttelig taber de spidserne

og forvandles til farvede kugler, hvoraf ligesom med et ryk farvestoffet forsvinder, mens en farveløs rest bliver tilbage.

Behandles kjerneholdige blodskiver paa denne maade, bliver først kjernen, som neppe var synlig fra begyndelsen, meget tydelig. Derpaa forvandler skiven sig efter at have faaet forskjellige fremspring til en farvet kugle, der da pludselig mister farven. Ofte træder ogsaa kjernen med et ryk ud, mens en farveløs rest med svage konturer bliver tilbage. I særdeleshed maa det fremhæves, at paa stadiet af de farvede kugler, smelter ikke sjelden flere af disse sammen og mister først da farven.

Opvarmer man blod til 52⁰ C., bliver skiverne ligeledes til kugler, hvis diameter er mindre end skivens, men der afsnøres ogsaa fra disse farvede draaber, som ofte ordner sig i perlesnorformede rækker.

Disse erfaringer — udtrædelsen af kjernen, sammenflyden af de farvede kugler og afsnøring af draaber — taler afgjort mod tilstedeværelsen af en selvstændig omhyllende hinde

Vand virker meget energisk, og ødelægger efter kort tid blodskiverne.

Gjør man forsøget i det store, og fortynder man blod med vand i et reagensrør, saa undergaar det en merkelig forandring: det bliver gjennemsigtigt ligesom en lakfarve. Iagttager man vandets indvirkning under mikroskopet, idet man paa et objektglas bringer en draabe blod ved siden af en draabe vand og derpaa ved et dækglas bringer dem til berøring, ser man, at blodskiverne svulmer op til farvede kugler, der da snart afgiver alt sit farvestof, saaat der atter kun bliver farveløse rester tilbage. Blodets eiendommelige forvandling ved at blandes med vand beror altsaa derpaa, at blodskivernes farvestof træder ud og opløser sig i vandet. Samme resultat opnaar man, som vi har hørt, ogsaa ved at sende elektriske udladninger gjennem blod, men ogsaa ved at lade blod fryse og atter lade det tø op, endvidere ved tilsætning af æther, kloroform eller blodserum af en anden dyreart.

Meget eiendommelige er de forandringer, som kjerneholdige blodskiver f. eks. froskens undergaar ved ufuldkommen indvirkning af vand. Gyder man froskeblod i et spidsglas med lidet vand, saa danner der sig fra glassets bund en gele; undersøger man efter nogen tid denne under mikroskopet, saa finder man blodskiver, hvori den farvede bestanddel delvis har trukket sig tilbage fra den ydre begrænsning, og danner en stjerneformet figur omkring kjernen paa en saadan

maade, at spidserne endnu naar til blodskivens farveløse rand. Man har betegnet disse som Hühnefeld-Hensenske figurer. Delvis lignende billeder erholder man ved at behandle blodskiverne hos en vandsalamander med 2 pct. borsyre (fig. 5). Blodskivens farvede indhold danner da ofte lignende stjerneformede figurer omkring kjernen, endvidere bliver skiven kugleformig, det hele farvede indhold trækker sig tilbage fra den farveløse rand og omslutter som en grønlig kugle den for det meste ekcentrisk beliggende kjerne, og den kan sluttelig forlade den farveløse rest, idet den træder ud af samme (fig. 3, 6). Brücke har betegnet den farvede bestanddel som zooid, den farveløse rest som oikoid.

Saltopløsninger bevirker i koncentreret tilstand (10 pct.) en betragtelig indskrumpning af blodskiverne, saaat de faar et indviklet, bøiet,

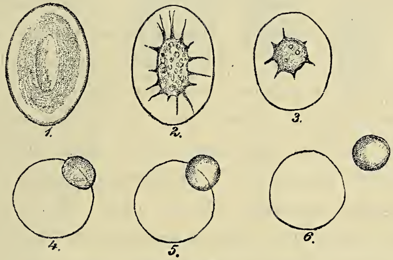



Fig. 5.

krummet og stivt udseende. I ½—¾ pct. opløsninger vedligeholder de delvis sin form; dog indtræder ofte stjerneformede indskrumpninger. Fortynder man blod med svage saltopløsninger, saa forbliver det ugjennemsigtigt i modsætning til, hvad tilfældet var med virkningen af rent vand.

Syrer virker paa blodskiverne ialmindelighed paa samme maade som vand; paa de kjerneholdige blodskiver bevirker de en skarpt fremtræden af kjernen, der da bagefter farves grøn af det i opløsningen gaaede farvestof, hæmoglobinet.

Alkalier opløser blodskiverne; kun i meget koncentreret (30 pct.) kalilud beholder de sin farve.

Behandles de røde blodskiver med visse farvestoffer (anilinblaat, rosanilin, carmin) eller med garvesyre, pyrogallussyre, saaledes at sam-

tidig vandet faar indvirke, saa gaar hæmoglobinet i opløsningen, mens blodlegemerne spaltes i en mere eller mindre sterkt farvet bestanddel, der sædvanlig træder ud, indesluttende kjernen og en farveløs rest, som længere tid bevarer sin form.

Naar vi af disse erfaringer søger at danne os en forestilling om den finere bygning af de røde blodskiver, saa maa vi tænke os dem sammensat af to bestanddele: en del, som har en temmelig fast form og ligesom danner blodskivens skelet, oikoidet eller stromaet, som Rollett har kaldt det og en i og for sig farveløs del, som indeholder farvestoffet, hæmoglobinet og omslutter kjernen, der indesluttes i stromaets skelet. Overfladeskiktet maa være nøie forbundet med stromaet og kan ret godt have en noget fastere beskaffenhed, uden at man derfor behøver at tyde det som en membran.

Kemisk bestaar den farvede bestanddel af en forbindelse mellem en eggehvidegruppe og en farvestofgruppe, som har sit særegne absorbtionspektrum. Blodfarvestoffet, hæmoglobinet, optager surstof af luften og forvandler sig derved til det saakaldte oxyhæmoglobin. Forbindelsen er imidlertid meget løs, saaat surstoffet let afgives til legemets væv. Oxyhæmoglobinet findes derfor blot i det artorielle blod, og dette adskiller sig som følge deraf ved et andet absorbtionsspektrum fra det surstoffri hæmoglobin. Blodfarvestoffet kan let fremstilles i form af krystaller, og disse tilhører oftest det rhombiske system. Hos mennesket har de enten form af spidsvinklede rhomber eller af rektangler, hos marsvin danner det rhombiske oktaedere. Hos ekornet er blodkrystallerne derimod hexagonale tavler, hos kalkunen er krystallerne regulære.

Den kemiske analyse viser, at der ved siden af grundstofferne, kvælstof, vandstof, surstof og kulstof ogsaa regelmæssig findes jern og svovl. I gaasens og hønens hæmoglobin er ogsaa eftervist fosfor.

De røde blodskivers stroma bestaar af lecithin, cholesterin og globulin.

Sluttelig vil vi endnu gjøre nogle angivelser af størrelsen og antallet af de røde blodskiver.

Den største diameter hos de menneskelige blodskiver er gjennemsnitlig 0.00774 mm., udtrykt i det mikroskopiske maal (1 mikron $\mu$ = 0.001 mm.) 7.74 $\mu$ ifølge Welcker. Hayem angiver 7.5 $\mu$, Bethe 7.8 $\mu$. De røde blodskiver har ikke alle samme størrelse. Differentsen mellem de mindste, som man har betegnet som mikrocyter

(fig. 3, mi) og de største, megalocyterne (fig. 3, me), udgjør efter den sidste iagttager 2.64 μ. Dog synes disse former at staa i et vist procentforhold til de middelstore, normocyterne. Blodskiverne hos nyfødte er gjennemsnitlig større (8.6 μ).

Welcker har ogsaa beregnet volumet og overfladen af den enkelte blodskive ved hjælp af tusen gange forstørrede modeller af blodskiverne.

Volumet varierer efter hans og andre angivelser mellem 0.000000072217 og 0.000000074 kubikmillimeter, mens overfladen ligger mellem 0.000126 og 0.000128 kvadratmillimeter.

Mennesket besidder forholdsvis meget store blodskiver; større har kun elefanten (9.4 μ), hvalrossen og gumlerne (dovendyret 9.25 μ).

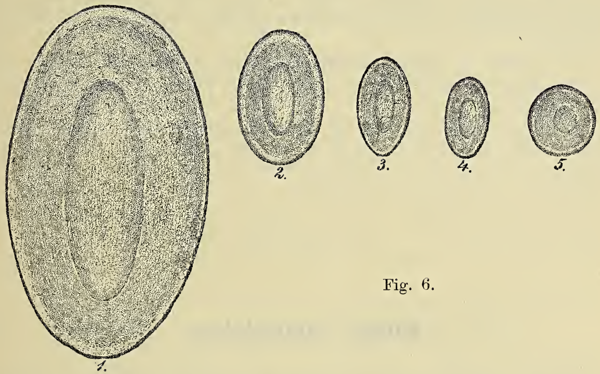



Fig. 6.

Paafaldende smaa er de hos drøvtyggerne (gjeden 4.25 μ); de mindste blodlegemer besidder moskusdyret (2.5 μ).

Betydelig større er de kjerneholdige elliptiske blodskiver, og blandt disse opnaar igjen blodskiverne hos visse amfibier ligetil enorme størrelser. Mens de elliptiske kjerneløse skiver hos kamelen har en størrelse af 7.6 × 4.55 μ er begge diametere hos hønen 12 μ og 7 μ, hos snogen 22 × 13 μ, hos frosken 22.3 × 15.7 μ, hos salamanderen 37.8 × 23.8 μ, hos hulepadden 58 × 35 μ, mens de hos aalepadden paa Florida er endnu en trediedel større, saaat de næsten bliver synlige for det blotte øie. I fig. 6 ser man en række kjerneholdige og kjerneløse blodskiver af forskjellige dyr afbildet ved siden af hinanden i samme forstørrelse. (Sluttes.)

# Anmeldelser.

Arthur Feddersen: Udklækning af ørretyngel og dennes første pleie.

Nævnte arbeide af den bekjendte danske forfatter er det 7de i rækken af smaaskrifter, udgivne af dansk fiskeriforening.

Paa 38 sider er det lykkedes forfatteren at give en letfattelig og fuldstændig veiledning i det, man behøver at vide, for at drive ørretavl.

Det fremgaar af bogen, at ogsaa danske elve og vand er blevne ørretfattige paa grund af rovfiskeri særlig i forplantningstiden (oktober og november). For at afhjælpe dette tilraader forfatteren, at man gjennem kunstig fiskeavl tager sig af de ørretarter, som fra gammel tid af har levet i danske vande. Herpaa har ogsaa de større udklækningsanstalter i Viborg, Aalborg, Hobro, Silkeborg og Kolding taget sigte.

At nytten af saadan udklækning ikke er illusorisk, beviste allerede før noget over 50 aar siden de franske fiskere Remy og Gehin (se p. 3 og 4).

Den fortrinlige lille bog bør eies af enhver, som befatter sig med ørret — eller lakseavl, samt af dem, som har lyst til at begynde med udklækning af disse ædle fiskearter. *Ng.*

---

# Mindre meddelelser.

**En sø med 3 slags vand og dobbelt fauna.** En saadan findes ifølge undersøgelser, anstillede den nyere tid af de russiske forskere Faussek, Knipowitsch, Ripas og Taube paa øen Kildin, ikke langt fra byen Kola paa den murmanske kyst i russisk Lapland. Øen bestaar af palæozoiske lag, der gjennemskjæres af en granitgang. Omendskjønt den fuldstændig er adskilt fra havet, maa den dog staa i forbindelse med dette ved underjordiske aabninger; thi den viser ebbe og flod, der ganske vist er meget svagere, kun nogle centimeter, end i havet udenfor, hvor forskjellen beløber sig indtil 4 m. I denne sø findes der nu vand af 3 slags: øverst et lag ferskvand, der har sin oprindelse fra regnet og nogle smaa bække; derunder salt vand ligesom i havet udenfor og endelig ved bunden svovlvandstofholdigt vand, hvis indhold paa svovlvandstofgas hidrører fra slambunden ligesom i det sorte hav. De vanddyr, der befolker dette sælsomme basin, deler sig efter vandets beskaffenhed i 2 klasser: øverst lever ferskvandsdyr, daphnider o. s. v., derunder kommer en fauna bestaaende af havdyr: svampe søanemoner, søstjerner og hav-

mollusker. Søens bund endelig og en betragtelig del af vandet paa de steder, hvor den skadelige gas stiger op, er uden ethvert levende væsen. *Prometheus.*

**Honningfugle som blomsterbetrugtere.** Ved kysterne af Natal forekommer der to snyltere, *loranthus krausianus* og *l. dregei,* der er nærbeslegtet med vor mistelten (*viscum album*). Den første art smykker topperne paa de træer, paa hvilke de snylter, med skjærme af livligt røde og hvide blomster. Blomsterne danner fingerledlange, lukkede, opretstaaende rør, hvad der har givet snylteren dens navn, „lysbusken". Undersøger vi en saadan blomst, finder vi paa den ydre side af blomstercylinderen fem fine spalter af ca. en fjerdedel af rørets længde. Stikker man gjennem en af spalterne en naal nedad mod blomsterbunden, som om man med naalens spids vilde naa honningen i denne, springer blomsten op med en liden eksplosion og de indpressede støvdragere slynger en hel liden sky af blomsterstøv i veiret. Noget af dette træffer dog sjelden det meget fremstikkende ar, hvis griffel nu efterat blomsten har aabnet sig, bøier sig mod siden. Efter hvad mr. Maurice S. Evans, der er bosat i Durban i Natal, har iagttaget, sker aabningen af blomsten i regelen kun ved den almindeligste af de der forekommende honningfugle (*cinnyris olivaceus*). Naar den stikker sit lange fine næb ind i blomsten for at faa tag i honningen og derved bevirker eksplosionen, blir dens hoved aldeles puddret med blomsterstøv, som den derpaa overfører til andre blomster. Befrugtningen sker altsaa paa samme maade som hos de europæiske gyvel og salviearter. Forskjellen er kun den, at hos os blir blomsterstøvets overføring besørget af humler og bier, mens det i Natal sker ved hjælp af fugle.

*Loranthus krausianus* formerer sig paa samme maade som misteltenen, ogsaa dens bær har nemlig et meget klæbrigt frugtkjød.

En anden honningfugl, *cinyris verveauxii,* besørger bestøvningen hos *loranthus dregei,* der snylter paa azedarach og en indført syring. Hos denne art er eksplosionen saa sterk, at støvdragerne gaar istykker og blir slynget bort sammen med blomsterstøvet. Evans har ikke iagttaget insekter paa disse snylteres blomster, sandsynligvis blir de derfor kun befrugtede af honningfuglene.

**Jernets flygtighed.** Dr. Fleitman har i den allernyeste tid gjort endel interessante forsøg herover. Disse gjør det i høi grad sandsynligt, at jern fordamper i temmelig store mængder allerede ved middels rødglød. Han stillede nemlig et stykke jernblik ligeoverfor et stykke nikkelblik og opvarmede dem til rødglød. Han fandt da, at jernet i betragtelige mængder „destillerede" over til nikkelpladen og det uden at der fandt nogensomhelst berøring sted mellem de 2 plader. Det viste sig i virkeligheden ved den nøiere undersøgelse, at der paa hele nikkelpladens overflade var dannet en legering af nikkel og jern, der i en plade paa 1 mm. tykkelse var trængt ind i nikkelets masse til en dybde af $^1/_{20}$ af pladens tykkelse og gjennem-

snitlig indeholdt 24 pct. jern. Selvfølgelig var jerngehalten størst paa overfladen og aftog med dybden.

Merkværdig nok fandt der ikke en lignende overgang sted af nikkel til jern. Pladernes udseende efter glødningen stemte ogsaa fuldkommen overens hermed. Thi mens jernblikket havde det sædvanlige udseende af glødet jern, saa havde nikkelpladen et næsten sølvhvidt udseende, svarende til den dannede legering. Overfladens beskaffenhed mindede ogsaa meget om det fløilsagtige metalbelæg, som danner sig paa en plade, hvor sølv eller nikkel er udfældt paa galvanisk vei. Veiningerne viste, at en omtrent 16 gr. tung nikkelplade efter 60 timers glødning mellem to ligestore jernplader tiltog 0.3—0.7 gr. i vegt.

*Prometheus.*

## Temperatur og nedbør november 1895.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø ..... | 3.0 | + 2.4 | 7 | 2 | — 7 | 28 | 163 | + 62 | + 62 | 28 | 24 |
| Trondhjem | 2.1 | + 1.7 | 8 | 17 | — 10 | 1 | 60 | — 29 | — 33 | 24 | 17 |
| Bergen ... | 4.2 | + 0.6 | 11 | 11 | — 4 | 1 | 206 | + 35 | + 20 | 25 | 22 |
| Mandal ... | 4.0 | + 0.6 | 12 | 16 | — 5 | 1 | 176 | + 18 | + 11 | 44 | 22 |
| Dalen .... | — 0.5 | + 0.5 | 6 | 11 | — 9 | 1 | 104 | + 22 | + 27 | 21 | 6 |
| Kristiania . | — 0.5 | + 0.6 | 11 | 17 | — 12 | 1 | 52 | + 4 | + 8 | 16 | 11 |
| Hamar .... | — 2.5 | — 0.4 | 7 | 17 | — 18 | 1 | 27 | — 14 | — 34 | 8 | 6 |
| Dovre .... | — 3.5 | + 1.5 | 4 | 2 | — 17 | 3 | 9 | — 19 | — 68 | 4 | 17 |

## Temperatur og nedbør december 1895.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø ...... | 0.5 | + 1.9 | 5 | 3 | — 7 | 9 | 48 | — 33 | — 41 | 10 | 4 |
| Trondhjem. | —2.9 | — 0.4 | 5 | 3 | —14 | 25 | 24 | — 84 | — 78 | 6 | 6 |
| Bergen .... | 0.9 | — 0.6 | 8 | 16 | — 8 | 27 | 157 | — 32 | — 17 | 24 | 2 |
| Mandal .... | 0.4 | — 0.2 | 7 | 5 | —12 | 26 | 148 | + 7 | + 5 | 25 | 16 |
| Dalen ..... | —4.1 | — 0.2 | 3 | 5 | —14 | 28 | 49 | — 12 | — 20 | 7 | 1 |
| Kristiania.. | —3.8 | — 0.2 | 5 | 3 | —16 | 28 | 29 | — 2 | — 6 | 6 | 1 |
| Hamar .... | —8.1 | — 1.0 | 4 | 3 | —22 | 26 | 25 | — 7 | — 22 | 9 | 5 |
| Dovre ..... | —9.7 | — 1.2 | 1 | 3 | —22 | 25 | 6 | — 22 | — 79 | 3 | 7 |

# Om gjærsop og de nyeste undersøgelser over deres afstamning.

I oldtiden mente man, at alle væsener opstod ved den saakaldte selvdannelse (*generatio spontanea*) af kaos, af vandet eller af den fugtige jord; i den følgende tidsalder var man blevet saa oplyst, at selvdannelsen indskrænkedes til at omfatte orme, larver og ganske specielt de larver („maddiker“) af forskjellige flueformer, som findes i kjød, ost o. s. v. Lidt efter lidt reduceredes begrebet selvdannelse mere og mere, indtil det ved den hollandske naturforsker Leeuwenhock's opdagelse af bakterierne (infusionsdyrene) i slutningen af det femtende aarhundrede, her fandt sit sidste og taknemmeligste virkefelt. De forskere, som bekjæmpede selvdannelseslæren, vitalisterne, søgte efter bedste evne ved overbevisende forsøg at slaa fiendens angreb tilbage, men da de ikke til bunds kjendte deres egen fæstnings svage punkter blev resultatet kun halve seire. Den, som ubetinget slog det største slag, var italieneren Spallanzani, der i slutningen af forrige aarhundrede opstillede en række forsøg, der i høi grad lammede fiendens meninger. Man havde iagttaget, at afkog af forskjellige plantedele, som henstod paa tæt tilproppede flasker, alligevel efter nogen tids forløb fordærvedes, og undersøgte man saa indholdet under mikroskopet, vrimlede det af „smaadyr“; hvorfra skulde disse vel komme, hvis ikke de netop dannedes af de døde plantedele. Spallanzanis forsøg gik netop ud paa at modbevise dette tilsyneladende faktum, og hans forsøg godtgjorde, at, hvis man først heldte indholdet paa flaskerne og derpaa nedsatte disse tæt tilproppede i kogende vand en timestid, udvikledes der intet levende i dem, selv om de henstod aarevis. Modparten var imidlertid ikke sen til at finde paa nye udflugter til forsvar for sine anskuelser, og man mente da, at den i

flaskerne værende luft ved kogningen paa en eller anden maade havde lidt en omdannelse, der havde til følge, at „smaadyrene“ ikke kunde dannes i den. Mod denne indvending havde man foreløbig intet svar, og sagen henstod uafgjort indtil midten af vort aarhundredes 5te decennium, da de to forskere Schrøder og v. Dush slog det afgjørende slag, der bragte vitalisterne seiren hjem. Vel kjæmper selvdannelseslærens tilhængere endnu i vore dage haardt for deres anskuelse — under andre former selvfølgelig — men bevis for sin lære har de ikke kunnet levere.

Schrøder og v. Dush imødegik med deres forsøg modstandernes indvending, at luften ved kogningen var bleven uskikket til smaadyrenes trivsel; i dette øiemed anbragte de simpelthen et bomuldsfilter i halsen paa den flaske, hvori den vædske fandtes, som de vilde eksperimentere med; de lod saa indholdet koge en tid lang, og dampene strøg selvfølgelig igjennem bomuldsfiltret, som saaledes tilligemed indholdet steriliseredes (ɔ: gjordes kimfrit).

Imidlertid var man blandt andet ogsaa kommet paa tanker om, hvorvidt gjær egentlig var, hvad det gik for at være, et dødt stof, som under visse forhold var i stand til at spalte sukkerarter i kulsyre og alkohol. Man benyttede gjær dengang, som man benytter den den dag i dag til fremstilling af spiritus i spritfabrikkerne og brænderierne, til fremstilling af øl i bryggerierne, vin i vinfabrikkerne o. s. v., men da kemien dengang var i rask fremvekst, havde kemikerne mir nichts dir nichts annekteret gjæren og forklaret dens indvirkning paa sukkermolekylerne, som om den var et kemisk stof, paa en maade, som vilde føre os for vidt her nærmere at komme ind paa. Man lagde saa noget gjær paa et objektglas under mikroskopet og saa, at den bestod af kuglerunde og aflange smaa blærer, der absolut ledte tanken hen paa noget organiseret. I midten af trediverne meddelte saa franskmanden Cagniard Latour, at gjær bestod af levende organismer, og at disse organismer var encellede planter. Planter var de af to aarsagers skyld: for det første, fordi de ikke bevægede sig og for det andet, fordi de formerede sig; thi, at dette sidste var tilfældet, havde han overbevist sig om, dels ved veining af paasætningsgjæren og gjæren efter gjæringens slutning og dels ved direkte mikroskopiske undersøgelser. Til samme resultat som Cagniard Latour, og uafhængig af denne, kom et aarstid efter tyskeren Theodor Schwann. Han har det forud for Cagniard Latour at have stillet spørgsmaalet om gjærens oprindelse

med bevidsthed, og hans arbeide veier tungt i vegtskaalen mod selvdannelseslæren. Spørgsmaalet blir nu, hvor i plantesystemet gjærcellerne burde henføres, og Schwann regnede dem da til algerne, men senere indsaa man den feil, som herved var begaaet, idet gjærcellerne ikke indeholder det grønne farvestof, som kaldes klorofyl, og som sætter største delen af planterigets repræsentanter i stand til at spalte luftens kulsyre i dens bestanddele: kulstof og surstof, hvoraf det første optages i plantens celler som et af de vigtigste næringstoffer, mens surstoffet udskilles; denne proces foregaar kun under lysets medvirkning. Dette grønne farvestof er gjærcellerne, som sagt, ikke i besiddelse af, og de er derfor henviste til, ligesom svampene, at ernære sig af mere sammensatte stoffer, som de saa forarbeider i deres celler. Da algerne er klorofylplanter, flyttede botanikeren Meyen gjærcellerne herfra og placerede dem imellem svampene; Schwann kaldte gjærsvampen for „Zuckerpilz", og man har her den tyske oversættelse for det latinske *saccharomyces,* som Meyen senere døbte den nye svamp.[1]) Idet gjærsvampene er henviste til at ernære sig af saa sammensatte stoffer som sukkerarter, fremkalder de ved deres livsvirksomhed kemiske omdannelser i næringsbunden, gjæringer, hvis slutprodukter er alkohol, kulsyre og selvfølgelig vand.

Med at henføre gjærsvampen til den store svampegruppe var imidlertid ikke alt gjort i retning af systematik; thi nu kom spørgsmaalet: hvor, til hvilken familje, skal gjærsvampen henføres? Men op til dette spørgsmaal trængte sig et andet, nemlig: er gjærsvampene selvstændige planter eller er de kun et udviklingsled af en eller anden svamp, særlig skimmelsvampen. Dette sidste spørgsmaal gaar som den røde traad gjennem gjærsvampenes historie, og skylder sikkert unøiagtige undersøgelser sin tilbliven, idet man har arbeidet med urent material og saaledes havt flere ting under mikroskopet paa samme tid. En saadan antagelse bidrog selvfølgelig mægtigt til, at gjærsvampenes systematik skubbedes ud i det uvisse. De tyske botanikere de Bary og Reess tog navnlig dette spørgsmaal op til revision, og da den sidstnævnte havde set, at gjærsvampen under visse betingelser danner formeringsorganer, sporer, indeni cellerne (ascosporer), var der jo, mente de, god grund til at antage, at gjærcellerne var

[1]) Det vil antagelig ikke misforstaaes af norske læsere, at forf. her og senere anvender det danske ord svamp, hvor vi vilde have brugt betegnelsen sop.
Red. anm.

lige saa fuldkomne organismer, som f. eks. en kaalplante; dermed var det systematiske spørgsmaal endelig løst, og gjærsvampene blev under familjenavnet *saccharomycetes* anbragt blandt den svampeorden, som benævnes *ascomycetes*, idet deres formeringsorganer (ascosporer) indesluttes i en sækformet beholder *(ascus)*; hos saccharomyceterne repræsenteres denne beholder simpelt hen af svampevævets (mycelets) celler. Reess' arbeide, som udkom under titlen: „Botanische Untersuchungen über Alkoholgährningpilze“ 1870 bragte imidlertid om muligt endnu større forvirring i gjærspørgsmaalet, end der tidligere havde været, og fundet af ascosporerne, som ovenikjøbet ingenlunde var originalt, dække ikke over den skjødesynd, han begik; han systematiserede nemlig over en lav sko, og gjærcellernes form og størrelse var for ham det bestemmende med hensyn til artskaraktererne; vi faar da benævnelser som *saccharomyces cerevisiae* for de store, runde cellers vedkommende, *saccharomyces ellipsoideus* for de ovale, *saccharomyces pastorianus* for de pølsedannede og *saccharomyces exiguus* for de smaa runde. At denne systematik er aldeles uholdbar, idet en og samme art kan optræde baade med runde, ovale og pølsedannede celler, blev glimrende præciseret af Carlsberg-laboratoriets chef professor Emil Chr. Hansen, da denne 1883 i ascosporedannelsen fandt en af hovedkaraktererne til arternes adskillelse.

En af de af Reess opstillede arter, nemlig *saccharomyces exiguus*, kom gjennem lange tider til at spille en ganske merkelig og i høi grad ufortjent rolle, idet den ansaaes for ophavsmanden til den sygdom i øllet, som kaldes gjærtykhed, og som karakteriseres ved, at øllet efter faa dages henstand bliver aldeles plumret af gjærceller; selvfølgelig er det i denne tilstand udrikkeligt, og ligesaa indlysende er det, at denne sygdom kan komme til at koste bryggerierne store tab. Da den i sin tid optraadte Europa over med en enestaaende haardnakkethed, tyede man til den mikroskopiske undersøgelse af øllet efter de af Reess angivne methoder; man fandt saa lutter smaa, lette gjærceller, der aldeles svarede til Reess' beskrivelse af *saccharomyces exiguus*; hertil indskrænkede man sig, og sygdomsgjæren udbasuneredes som ovennævnte gjærart, men faktisk var man jo herved ikke kommet maalet en linje nærmere. Den store franske kemiker Louis Pasteur tog nu sagen i sin haand, og hans hovedarbeide „*Etudes sur la bière*“, som udkom 1876, er affattet med det formaal for øie at komme de betrængte praktikere til hjælp og atter skaffe deres gjæring paa ret kjøl.

Pasteur tog da udelukkende sigte paa bakterierne som de egentlige aarsager til øllets sygdom og angiver blandt andet en methode til rensning af den sygdomsbefængte bryggerigjær, som ganske særligt anbefales af den store forskers elever; til dette øiemed dyrkes bryggerigjæren i en rørsukkeropløsning, hvortil er sat lidt vinsyre. Pasteur vidste nemlig fra sine omfattende undersøgelser over bakterier, at de fleste af disse er yderst følsomme overfor sure vædsker og, da han ikke havde tænkt sig muligheden af, at der, hvad Emil Chr. Hansen flere aar senere opdagede, mellem selve alkoholgjærcellerne kunde findes racer, som havde en mere eller mindre ugunstig indvirkning paa gjæringens forløb, idet enkelte endog kan fremkalde sygdomme af meget alvorlig natur i øllet — ja, saa var jo i grunden Pasteurs methode fuldstændig korrekt, set fra hans standpunkt: bakterierne fremkalde sygdommer i øllet, bryggerigjæren tilsættes vinsyre, som fuldstændig lammer fiendens indgriben, uden at have nogen videre skadelig indflydelse paa gjærcellerne — resultatet maa da blive en renset bryggerigjær. Men Pasteur havde rent overset den vigtige faktor: at der, som før nævnt, mellem gjærcellerne findes arter, der netop fremkalder de sygdomme, han gav bakterierne skylden for, og derfor bragte Pasteurs methode ikke skygge af hjælp, men kun yderligere forvirring i det kaos, som alt eksisterede; hele sagen begyndte nu saa smaat at miskrediteres af den praktiske brygger. Hvor glimrende Pasteurs maade at optage dette vanskelige æmne paa end maa kaldes, saa fik den dog, som man ser, ingen praktisk betydning; derimod er dens videnskabelige betydning af uomtvistelig værdi, thi at drage slutninger, der kommer sandheden saa temmelig nær, naar man gaar ud fra forkjerte forudsætninger, er ikke givet enhver. Dernæst har Pasteurs arbeide en anden stor betydning, den nemlig, at det blev impulsen til en række fortræffelige arbeider, der neppe tyve aar senere har bragt sagen fra at være et videnskabeligt legetøi frem til en mægtig videnskab, der affødte en enestaaende reform paa alle punkter i gjæringsindustrien.

Forfatteren til disse arbeider var den danske botaniker Emil Chr. Hansen. Med en forbausende flid og en aldrig svigtende taalmod arbeidede denne forsker fra slutningen af syvtiaarene indtil 1883, da han fremkom med et af sine hovedarbeider: „Ascosporedannelsen hos slegten saccharomyces“, der, som alle Hansens arbeider, findes i de af Carlsberg-laboratoriets bestyrelse udgivne „Meddelelser“. Inden

nævnte publikations fremkomst havde Hansen rigtignok offentliggjort flere arbeider om gjærsvampe, men det nævnte slog ubetinget hovedet paa sømmet, idet det rummer de methoder til rendyrkning af gjær, som benyttes den dag i dag i den selvsamme form, som Hansen i sin tid udarbeidede, hvilket turde være den bedste garanti for methodernes paalidelighed. Med hensyn til dannelsen af endogene ascosporer, hvilket altsaa vil sige formeringsorganer (de høiere planters „frø") producerede inde i selve svampevævets (myceliets) celler, som dermed omdannes til sporehuse (*asci*) hos saccharomyceterne, da havde alt tidligere franskmanden de Seynes 1868 givet en nøiagtig beskrivelse af disse organer, som saa et par aar senere suppleredes af Max Reess i hans tidligere nævnte arbeide. Emil Chr. Hansen er derfor ikke opdager af ascosporerne, som man saa ofte hører, men han er den første, som netop i sporedannelsen saa et af de midler, man nu benytter til at skjælne mellem det, Reess kaldte arter; forskjellen er blot den, at mens Reess' artsadskillelse var morfologisk og feilagtig, er Emil Chr. Hansens fysiologisk og rigtig. De Reess'ske benævnelser paa „arterne" bibeholdt Hansen, men rigtignok i en noget anden forstand, idet man maa forstaa, at f. eks. *saccharomyces pastorianus* Reess ikke har noget at skaffe med *saccharomyces pastorianus* Hansen: I henseende til form ligner de vel nok hinanden, da de pølsedannede former i Hansens pastorianus-arter ganske vist er de overveiende, men ser vi hen til den fysiologiske side af sagen, altsaa f. eks. ved hvilke temperaturer de danner deres sporer, hvorledes de forholder sig i den vædske, de forgjærer o. s. v. o. s. v. ja saa ved vi aldeles intet om den Reess'ske pastorianus-form; thi saadanne forhold har Reess aldeles intet hensyn taget til, følgelig kan man dristig paastaa, at de to forskeres pastorianus-former slet intet har med hinanden at gjøre.

Dernæst er det Hansens store fortjeneste at have gjort opmerksom paa, og ved forsøg godtgjort, at der mellem de saakaldte „vilde" gjærformer (i modsætning til de i bryggeriet anvendte kulturgjærarter) findes arter, der fremkalder sygdomme i øllet, idet de enten meddeler dette en bitter smag eller foraarsager den tidligere omtalte gjærtykhed, hvorigjennem der selvfølgelig hidføres store forstyrrelser i driften.

Nu omstunder vil man altsaa i modsætning til Pasteur kunne ræsonnere saaledes: Bakterierne i al almindelighed taget — eddikesyrebakterierne og de saakaldte sarcinaformer danner selvfølgelig en meget vigtig undtagelse fra denne regel — og disses bærere, skimmelsvam-

pene vil i urten og det færdige produkt ikke kunne udrette stor skade, da de fuldstændig vil bukke under i kampen mod den i gjærkarret tilstedeværende kulturgjær; men, hvad bryggerne skal have sin udelte opmerksomhed henvendt paa, er den „vilde" gjær, eddikesyrebakterierne og sarcinaformerne og disses arnesteder i bryggeriet, og i saa tilfælde er forekomsten af skimmelsvampe altid fordægtig, da disse som oftest er skjulesteder for de ovennævnte former.

Det fundamentale i Emil Chr. Hansens undersøgelsesmethoder ligger i eencelle-kulturen, som vi nu skal se lidt nærmere paa. Det stod nemlig øieblikkelig Hansen klart, at, vilde han naa videre frem ad veien end sine forgjængere, Pasteur og Reess, maatte sagen angribes fra helt nye synspunkter, og det lykkedes ham da omsider at udarbeide sine methoder saaledes, at udgangspunktet tages fra en eneste celle, som saa danner grundlaget for en cellekoloni bestaaende af én bestemt gjærart, en saakaldet renkultur. Principet i denne fremgangsmaade er i virkeligheden, som man let vil indse, det samme, som naar bonden befrier sit aftærskede korn for ukrudtsfrø i rensemaskinen; han vil saa hvede, men ikke klinte, agerkaal, tidsler o. s. v., derfor skiller han de sidstnævntes frø ud: Vi vil have én ren kulturgjærart, derfor skiller vi de „vilde" former ud. Det mikroskopiske billede af en saadan gjærkoloni giver imidlertid lige saa lidt som det makroskopiske noget holdepunkt for adskillelsen mellem arter, idet man saavel makro- som mikroskopisk ser en gulhvid, rund, hvælvet plet (paa ølurtgelatine som næringsmedium) af størrelse som et knappenaalshoved, naar kolonien er 4—5 dage gammel og har henstaaet ved almindelig stuetemperatur. Hansen indsaa derfor snart, at det gjaldt om at finde karakterer ad fysiologisk vei, og her kom, som tidligere berørt, cellernes sporedannelse og hindedannelsen i vædsker som næringssubstrat ham lykkelig til hjælp.

Vi gaar nu over til at omtale den praktiske værdi af Hansens undersøgelser, og kommer her i første linje tilbage til, at det hverken er skimmel eller bakterier, som spiller hovedrollen, men derimod de vilde gjærceller, der kan fremkalde skjebnesvangre omdannelser (ubehagelig bitter smag, gjærtykhed o. s. v.) i det gjærende og lagrede produkt.

Formaalet med en praktisk analyse af bryggerigjær maatte derfor være det, at afgjøre, hvorvidt der i en given prøve findes vild gjær eller ei, og Hansens undersøgelser viser da, at vild gjær dyrket ved

samme temperatur (15⁰ eller 25⁰ C.) som kulturgjæren giver langt tidligere endosporer end hin. Kulturgjær og de fleste vilde gjærformer kræver særlige betingelser, for at kunne give endosporer, og da først og fremmest unge kraftige gjærceller, der gives en fugtig overflade, rigelig tilgang af atmosfærisk luft, samt en vis temperatur (optimumstemperaturen); for at opfylde disse betingelser saa vidt mulig, smøres et tyndt lag gjær fra en ganske ung kultur (dyrket 24 timer ved 25⁰ C.) ud paa en liden gibsblok — methoden er angivet af Engel — som holdes fugtig i en glasskaal, hvis laag er noget større end skaalen og saaledes ikke lukker for luften. Af saadanne gibskulturer laves to sæt, hvoraf det ene hensættes i en thermostat[1]) i 3 døgn ved 15⁰ C., det andet i en thermostat ved 25⁰ C. i 40 timer. Grunden til, at man bruger to konstante temperaturer er den, at ikke alle kulturgjærformer giver lige sent sporer, men at nogle giver samtidig med den vilde gjær sporer efter 40 timers forløb ved 25⁰ C.; her vilde jo saa ingen kontrol kunne øves, hvis man ikke netop benyttede temperaturen 15⁰ C. i 3 døgn; thi efter denne tids forløb har al den vilde gjær dannet sporer, mens kun faa kulturgjærformer giver sporer ved saa lav temperatur i 3 døgn; den berømte Carlsberggjær giver f. eks. først sporer efter 5 døgns forløb ved 25⁰ C. og selvfølgelig langt senere ved 15⁰ C.

Mikroskopisk er kulturgjærsporerne og vildgjærsporerne temmelig lette at adskille, idet de førstnævntes indhold er sterkt kornet, mens de sidstnævntes er aldeles ensartet (homogent). Den evne de fleste gjærsvampe har: ved en bestemt temperatur at danne en hinde paa vædskens overflade, og som afgiver et fortrinligt holdepunkt til adskillelse af de forskjellige arter, benyttes ikke i praksis, da det selvfølgelig er praktikeren ligegyldigt at faa oplysning om, hvilke vildgjærformer, han har faaet iblandet sin kulturgjær; at han har vildgjær er for ham det afgjørende.

Kun de gjærarter, som danner endosporer, henregnes i følge Hansen til slegten *saccharomyces*, mens alle de former, med hvilke dette ikke er tilfældet, saaledes f. eks. de smaa gjærlignende celler, som Pasteur kaldte torula, endvidere medicinernes rosagjær, mycodermaformer o. s. v. hører andetsteds hen, og rimeligvis kun er led i høiere svampes (særlig skimmelsvampes) udviklingsrække.

---

[1]) Ved en thermostat forstaaes en varmekasse (drivhus), som ved hjælp af en reguleret varmetilførsel holder en konstant temperatur.

Netop i disse dage er spørgsmaalet om saccharomyceternes afstamning igjen kommet paa tapetet, og det synes virkelig, som om det denne gang bliver til ramt alvor, at disse smaa svampe ikke fremtidigt kommer til at danne en selvstændig planteslegt, men reduceres til dele af visse skimmelsvampe. Hermed hænger det saaledes sammen: Da en af praktikanterne paa Alfred Jørgensens gæringsfysiologiske laboratorium i Kjøbenhavn, John J. Juhler fra Ohio (Nordamerika) foretog en række undersøgelser af en japanesisk kulturplante — en skimmelsvamp, *aspergillus oryzae*, som japaneserne har benyttet gjennem aarhundreder til fremstilling af en sterkt gjæret risvin (*saki*) — med det formaal for øie at udfinde de gunstigste betingelser for udfoldelsen af vævets (mycelets) evne til at omdanne stivelse til sukker, blev han opmerksom paa, at svampen i de kolber, hvor mycelet havde omdannet risstivelsen til sukker, udviklede en vegetation af gjærceller, som hurtigt forgjærede det dannede sukker. Direktør Jørgensen godtgjorde snart ved en nærmere undersøgelse rigtigheden af Juhlers iagttagelse: Svampens konidier (sporer, som dannes frit paa svampenes overflade i modsætning til gjærsvampenes sporer, som dannes endogent [ɔ: inden i] i cellerne) udviklede sig under de givne betingelser til typiske gjærceller, som var i stand til at fremkalde en kraftig alkoholgjæring i de mest forskjelligartede sukkerholdige vædsker (saaledes f. eks. i ølurt).

Det spørgsmaal, hvorvidt det nævnte forhold havde almindelig gyldighed eller ei, og hvorvidt det var muligt at udfinde stamformerne for de forskjellige typer af alkoholgjærsvampe blandt de nulevende skimmelsvampe, laa nu snublende nær — og her tager direktør Jørgensens undersøgelser da sin begyndelse. Trods talrige forsøg udførte paa alle tænkelige maader, var det hidtil ikke lykkedes nogen forsker at udfinde slegtskabsforholdet mellem de paa samme vindrue levende skimmelsvampe og gjærsvampe; at de fandtes paa druerne, vidste man særdeles godt, men at paavise en genetisk forbindelse imellem dem havde vist sig at være umuligt. Jørgensen underkastede da i første linje de hidtil anvendte methoder en grundig kritik, og kom da hurtig under veir med, at det netop var disse, som bar skylden for det feilagtige resultat. Hidtil havde man nemlig udelukkende benyttet kunstige substrater til dyrkning af de fra druerne hentede skimmel- og gjærsvampe, og ganske udelukket den mulighed, at man ved at benytte kunstige substrater i stedet for naturlige d. v. s.

druerne selv, stillede en mægtig skranke i veien for den naturlige, fuldstændige udvikling af de paa druerne optrædende skimmel-vegetationer. Under den forudsætning, at ovennævnte indvending havde en temmelig stor sandsynlighed for sig, anstillede direktør Jørgensen en række forsøg over de skimmel-vegetationer, der findes paa selve druerne, naar disse undergives de betingelser, som de forefinder i naturen; fra tid til anden udpræpareredes vegetationerne og underkastedes mikroskopisk undersøgelse. Den skimmelform, som viste sig at være den mest udbredte, hørte til dematium-gruppen, og Jørgensens undersøgelser konstaterede yderligere, at vi her har at gjøre med vingjærens (*saccharomyces ellipsoideus)* almindeligste stamform. Sagen er imidlertid ikke saaledes at forstaa, at visse dematium-arter paa et bestemt trin af sin udvikling afsnører vingjærceller, og saaledes direkte omdannes til saccharomyceter, men Jørgensen paaviste, at der her findes et hidtil ukjendt mellemled i udviklingsrækken. Paa ganske særlige partier af druen, nemlig den del af stilken, som støder umiddelbart op til druen, findes arnestedet for dannelsen af det nævnte mellemled; dette bestaar nemlig af en endogen sporedannelse saavel i selve myceliets led som i de fra disse led udgaaende dannelser. Disse celler med indre sporer har ofte en slaaende lighed med egte saccharomycesvingjærceller; sporerne er vingjærens stamceller.

Vegetationen maa altsaa gjennemløbe to nye udviklingstrin, for at kunde optræde som vingjær, og mens det dematiumagtige mycel altid, under alle omstændigheder, kan trives paa druerne, kræver disse vegetationer ganske særlige betingelser, for at kunde udvikle den egte vingjærs moderceller.

Den første meddelelse om det omhandlede emne publicerede direktør Jørgensen under titlen „Der Ursprung der Weinhefen“ i „Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde“, Bd. I, 1895, nr. 9, mens den udførligere beskrivelse af methoder o. s. v. for kort tid siden er udkommet i 1ste bind af „Berichte des Gährüngsphysiolog. Laboratoriums von Alfred Jörgensen zu Copenhagen“ betitlet „Ueber den Ursprung der Alkoholhefen“.

Foruden de førnævnte resultater er Jørgensen naaet frem til endnu flere, og i slutningen af hans sidste afhandling finder vi følgende udtalelser: „At der gives forskjellige typer af disse dematiumlignende vingjær-stamformer, derom har jeg allerede overbevist mig; men ogsaa ganske andre skimmelformer, som optræder paa vinen, kan under visse

omstændigheder frembringe vingjær-vegetationer. Hvorvidt forholdet er dette, at alle her optrædende saccharomyces-former altid i naturen produceres af de forskjellige skimmelsvampe, vil selvfølgelig aldrig kunne afgjøres med sikkerhed; det vil i ethvert tilfælde ikke være muligt at træde besvarelsen af dette spørgsmaal nær, førend talrige arter af skimmelsvampe er blevne undersøgte. En af veiene til opgavens løsning er givet i nærværende afhandling, og det vil upaatvivleligt være rigtigt først og fremmest at anvende den af mig angivende methode: en fortsat undersøgelse af vegetationernes udvikling, saaledes som denne gaar for sig i naturen, og derpaa at dyrke rene vegetationer paa det samme naturlige materiale, men i steril tilstand.

Ved anatomisk undersøgelse af en del andre saftige frugter overbeviste jeg mig om det i høi grad interessante forhold, at mange af disse husede en enkelt skimmelart i overveiende majoritet, ja, i enkelte tilfælde, som f. eks. paa visse arter af ribs, viste der sig kun én eneste skimmeltypus i udvikling.

Hvis det ved fortsatte undersøgelser viser sig, at de forskjellige arter og racer af stamplanter, hvis sukkerholdige frugter anvendes i tekniske øiemed ved alkoholgjæringer, er vertplanter for særlige typer af skimmelsvampe, der tilsidst udvikler sig, saa vil den tekniske anvendelse af mine i nærværende afhandling fremstillede iagttagelser bestaa deri, at man dyrker disse skimmelstamformer, der, saaledes som jeg har vist, paa naturlig maade er knyttede til vedkommende race af vin, ribs o. s. v., og derpaa indfører massekulturer af vingjærens moderceller i den udpressede saft, eller, hvad der maaske vil give endnu bedre resultater, at overføre massekulturer af sporeceller paa de indhøstede frugter før udpresningen. Man kommer derved de naturlige forhold saa nær som tænkeligt, idet den mulighed udelukkes, at vingjærens moderceller under gjæringen lidt efter lidt kan omdannes til vingjærceller, hvad der faktisk synes at finde sted efter de ovenfor beskrevne undersøgelser af vine i forskjellige gjæringsstadier. Naar man saaledes direkte eftergjør de ved de naturlige gjæringer stedfindende processer, vil man uden tvivl sikrest kunne forebygge de uregelmæssigheder, som altid vil indtræde ved de spontane gjæringer.

Som almindelig bekjendt, har anvendelsen af den Hansen'ske methode, nemlig réndyrkningen af den enkelte planmæssig udvalgte gjærcelle, som er gjennemført i bryggeri- og brænderidriften, ogsaa ved vingjæringen givet glimrende resultater, saaledes som det fremgaar

af talrige forskeres beretninger og som jeg ved egne talrige erfaringer, navnlig med hensyn til frugtvingjæringen, kan bekræfte."

Som ventelig var lod angrebene ikke vente ret længe paa sig, og det første kom endog fra dansk side, idet professor Ernst Chr. Hansen paa ingen maade vil gaa ind paa rigtigheden af Jørgensens forsøg; fra et tysk gjæringsfysiologisk laboratorium kom den næste indvending, og sluttelig har to af assistenterne paa Carsberg-laboratoriet med en række forsøg lagt sig i skranken for deres lærers indvendinger, men hvorvidt deres paastand vil finde bekræftelse eller ei maa Jørgensens ventede publikationer afgjøre.

**Georg W. Neumann.**

# Maanen.[1]

Trods det kjæmpearbeide selenologerne har udført for skridt for skridt at undersøge maanens overflade med sine kikkerter, saa er alligevel vor kundskab om maaneoverfladens udseende kun kjendt i større hovedtræk. Dette skjønner man, naar man hører, at det mindste punkt af maanen, som kan skjelnes i gode kikkerter besidder en udstrækning af 1—2 kilometer. Ved tusenfoldig forstørrelse ser man enkelthederne paa maanen med samme tydelighed, som man vilde have seet dem med blotte øie i omtrent 350 kilometers afstand. De største hovedtræk ser vi i det ansigt, som efter alle baade ældre og yngre folkeslags forestillinger skuer ned til os fra maanen. Som de fleste vistnok ved, viser maanen os bestandig den samme side, da den bruger ligesaa lang tid til en omdreining om aksen som til et omløb om jorden, saa at et maanedøgn kommer til at have en længde af ca. 600 timer. Den modsatte side er os derfor fuldstændig ubekjendt, naar undtages de smale striber i randen, som vekselvis kommer tilsyne som følge af, hvad man kalder maanens libration, men som ikke udgjør mere end tilsammen omtrent $^1/_{40}$ af overfladen. Vi tager dog neppe merkelig feil, om vi forestiller os den bortvendte side med samme koparrede udseende som den anden. Den ubekjendte side af maanen har netop ganske isærdeleshed tjent som tumleplads for fantasien. Da man saaledes f. eks. maatte antage den synlige maaneoverflade aldeles

[1]) Af Franz Toula i Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse in Wien.

blottet for organisk liv, har man simpelthen flyttet dette over paa den modsatte side, hvor dog visselig eksistensbetingelserne ikke er gunstigere, da ogsaa der ethvert spor af flydende stoffer mangler. Maanen er og bliver en kugle, stivnet i døden. Alle kjendsgjerninger gaar i denne retning. For det første udgjør maanens diameter kun lidt over en fjerdedel, dens overflade kun omtrent $^1/_{14}$, dens volum endog kun $^1/_{50}$ af de samme dimensioner ved jorden. Da maanens midlere tæthed kun er $3^1/_2$ gange saa stor som vandets tæthed (jordens tæthed er 5.6), saa bliver efter dette maanens masse neppe $^1/_{80}$ af jordens. Maanens tiltrækning paa gjenstande ved dens overflade udgjorde saaledes kun $^1/_6$ af den tilsvarende kraft, tyngdekraften paa jorden. Den kjendsgjerning, at maanen ingen atmossfære har, maa ogsaa udelukke alt organisk liv. Hvis maanen skulde have nogen atmossfære, saa vilde dens tæthed kun være $^2/_{1000}$ af vor atmossfæres tæthed, altsaa være tilstede i en fortynding, som vi neppe kan opnaa med vore bedste luftpumper. Endelig er temperaturdifferentserne paa maanen, foraarsaget af den 300 timer lange dag og den derpaa følgende lige saa lange nat, ganske umaadelige. Alle de forandringer, som maanebergarterne undergaar paa overfladen, maa udelukkende tilskrives disse vekslinger i temperaturen. Disse forandringer maa da bestaa i en slags opsmuldring, som dog ikke kan strække sig synderlig dybt ned, fordi her jo ikke findes de nivellerende kræfter, som paa jorden, og fordi det opsmuldrede materiale ogsaa paa grund af den ringe tyngdekraft kan blive liggende paa temmelig steile skraaninger og saaledes afgive et beskyttende dække for de underliggende masser.

Med hensyn til beskaffenheden af maanebergarterne saa har L a n d e r e r opdaget, at den vinkel, under hvilken polariseret lys tilbagekastes fra de forholdsvis jevne graa flader, som benævnes „maanehave“ (*mare nectaris, crisium, fecunditatis, tranquillitatis* o. s. v.), er $33^0$ 17′. Dette viser, at disse bergarter staar nær visse udbrudsstene paa jorden (vitrophyr), saaat disse dele af maanen sandsynligvis er bedækket med saadanne sure, glasagtige bergarter og ikke med basalt — eller trachytlignende stene. Dette er vel den første nogenlunde sikre slutning, som er gjort angaaende maaneoverfladens petrografiske natur.

Disse er alle de kjendsgjerninger, hvormed man maa regne, og hvormed alle de utallige spørgsmaal maa mødes, der fremkommer af spekulationer over maanens væsen. En række saadanne spørgsmaal

findes formuleret i det nyeste skrift af prof. E d. S u e s s, en af de aandfuldeste og fantasirigeste nulevende geologer, hvis skarpsindighed og næsten eksempelløse litteraturkundskab tillader ham med legende lethed at behandle spørgsmaal, overfor hvilke andre bedrøvet staar stille.

Da ethvert fremskridt paa de videnskabelige arbeidsmarker overalt, hvor det lader sig gjøre, straks bliver benyttet af geologerne til mulig besvarelse af aabne geologiske spørgsmaal, saa kunde man ogsaa paa forhaand vide, at geologernes opmerksomhed maatte vækkes ved de nye fotografier af maanen fra Lickobservatoriet i Californien. Paa naturforskermødet i Wien vakte de herlige Rothschildske billeder megen opmerksomhed. Hvad fremstillingen af disse billeder angaar, saa blev der af originalen først frembragt et 8 gange forstørret negativt billede, hvoraf da kopier udførtes paa platinpapir. En direkte sterkere forstørrelse er umulig, da papirets ujevnheder ogsaa forstørres i samme grad. Af den grund forfærdigede Rothschild efter disse kopier diapositive billeder, idet han atter forstørrede disse omtrent 4 gange. Denne fremgangsmaade har ogsaa Suess benyttet til sine maanefotografier. Disse billeder er i virkeligheden en sand triumf for fotografien.

Vi vil i sammentrængt form følge den fremstilling, som Suess har givet af sine indtryk. Man har ofte anstillet sammenligninger mellem maaneoverfladen og visse vulkanske egne paa jorden. De phlegræiske marker ved Neapel benytter ogsaa Suess til sammenligning, idet han i særdeleshed gjør opmerksom paa S o l f a t a r a med sin afblegede kraterbund. Han er af den mening, at de hvide flekker i enkelte, i regelen de vældigste, maanekratere, og ligesaa de merkværdig lyse straalesystemer, de „lysstriber", som udstraaler fra Tycho, Copernicus og Kepler, ligetil kan tilbageføres til solfatarevirksomhed. Men han anfører desuden pligttro de indvendinger, som maa reises ligeoverfor denne antagelse. Disse lyse striber er 20—30 kilometer brede. Allerede N a s m y t h og C a r p e n t e r har tænkt sig, at udbrud af dampe, og deres sublimationsprodukter, som afsætter sig langs spalterne, kunde være aarsagen til disse lyse flekker og striber. Som bekjendt har de ved forsøg frembragt ganske lignende sprækkesystemer ved at nedsænke hule vandfyldte glaskugler i hede vandbad.

Videre beskriver Suess de bekjendte fænomener ved smeltet staal. Førend den smeltede masse begynder at størkne, finder der heftige

gasudstrømninger sted, hvilke kan føre til dannelsen af smaa eruptionskegler og kratere.

Betragter vi maaneoverfladen med blotte øie, saa lægger vi fremforalt merke til de store mere eller mindre mørke flekker, som man har betegnet med have (smlgn. vedheftede plancher). Disse viser sig at være mere eller mindre plane flader tildels af rundagtig omkreds. Nordligst ligger Mare Imbrium, der i sydøst begrænses af Apenninerne de vældigste blandt maanebjergene og i nordøst af de saakaldte Alper. Apenninerne synes at strække sig temmelig langt mod vest. „Karpatherne“, der udbreder sig paa nordvestsiden af Copernicus som mindre høie kegleformede bjerge, tyder paa, at man i dem har rester af volden omkring Mare Imbrium. Suess tænker sig denne vold som dele af den ældste størknede skorpe og mener, i tilknytning til Danas forestilling, at den er blevet til paa samme maade som vi den dag idag kan se i den ildflydende lavasø i vulkanen Kilauea paa Hawaii, det største af alle kratere paa jorden. Naar den mørke, stivnede skorpe, som af og til bedækker den, smelter ved den tiltagende hede nedenfra, saa forvandles den til en boblende, uhyre lavapøl 300 meter under ens fødder, og denne bedækker sig derpaa atter ved vulkanens aftagende virksomhed med en skorpe paa nogle enkelte aabne steder nær, ved hvis rand man endnu ser de ildflydende masser i dybet. Naar nu skorpen lidt efter lidt synker ind, saa er det jo let at forstaa, at der ved kraterets rande ved udbrud af slaggemasser kan danne sig volde. Sammenligningen med moræner, som ogsaa har været forsøgt, synes ikke at være heldig valgt. Paa lignende maade er maaske fremfor alt de større og mindre ringbjerge paa maanen dannet, hvoraf det største er det med regelmæssige randbjerge omgivne Mare Crisium med diametere paa langs og tvers af 570 og 450 kilometer. Om de nævnte store randbjerge omkring Mare Imbrium og fjeldene omkring Mare Serenitatis, kan være opstaaet paa denne maade er vel endnu et spørgsmaal, omend den omtalte vestlige fortsættelse af Apenninerbuen taler derfor. Apenninernes kegleformede bjerge opnaar en høide af over 5 400 meter, og mange minder i virkeligheden om vore vulkaners spidse slaggekegler. En vanskelighed er der dog ved denne forklaring, da det ikke er godt at forstaa, hvorfor disse bjerge kun findes paa den ene side. Man maa vel nærmest opfatte Apenninerne, Karpatherne og Alperne som rester af en uhyre ringformet klippevold, der senere delvis er ødelagt. Nasmyth og Carpenter peger i

denne forbindelse paa den omstændighed, at de steileste skraaninger optræder paa den side, der vender i modsat retning af maanens rotationsbevægelse.

Meget gaadefuld er den merkværdige fure med skarpe kanter og flad bund, som fra nordøst strækker sig henimod Alpernes kam; man kunde være fristet til med de nævnte forskere at tænke sig denne fure frembragt af et fremmed himmellegeme, der har streifet maanens overflade paa dette sted, og Suess tænker sig her en lokal sønderspræengning og forskyvning af den første stivnede skorpe.

En af de merkeligste dannelser paa maaneoverfladen er Wargentins skiveformige plateau nær den sydvestlige rand. Mens cirkusfladerne i de øvrige ringbjerge paa samme maade som Kilaueas kraterbund danner indsænkninger, der ligger under maaneoverfladens midlere niveau, er hele det indre rum i Wargentin opfyldt lige til ringvolden, aldeles som om den smeltede masse, efter at have naaet toppen, pludselig skulde være størknet.

I ringbjergenes bund finder vi mindre ringvolde fra en senere periode, som man sammenligner med de aabne svælg i den størknede skorpe paa Kilaueas krater. Ved denne sammenligning med forholde paa jorden maa man ikke glemme, at de største jordiske kratere, der ikke engang maaler 5 kilometer i diameter vilde høre blandt de tusener af mindre maanekratere.

Det er interessant at se, hvorledes maanens ringbjerge hyppig griber ind i hverandre. Dette er for eks. tilfælde med de i maanens sydøstlige del staaende store ringbjerge med sine centrale kegler ragende op midt paa den dybt liggende bundflade, saaledes bjergene Katharina, Cyrillus, Theophilus og andre ringbjerge, der hæver sig 3 000 meter over „kraterbunden“, mens de centrale kegler neppe naar en høide af 1 700 til 1 900 meter. Af denne indgriben af det ene ringbjerg i det andet kan man uden vanskelighed slutte sig til tidsfølgen i deres dannelse. Suess mener, at lavaen gjentagne gange kan være steget op i saadanne svælg, udspyet sine dampe, ja endog gjentagne gange have flydt over kraterranden. Han sammenligner alle disse kratere med de omtalte fænomener, der viser sig, naar smeltet staal størkner. Nasmyth og Carpenter tænker her paa egte vulkansk virksomhed med slaggevolde omkring udbrudsaabningen. Ganske kuriøs er Hookes sammenligning mellem maanens ringbjerge og itusprungne blærer. Betragter man blærerne i kogende sandblandet asfalt, saa ser

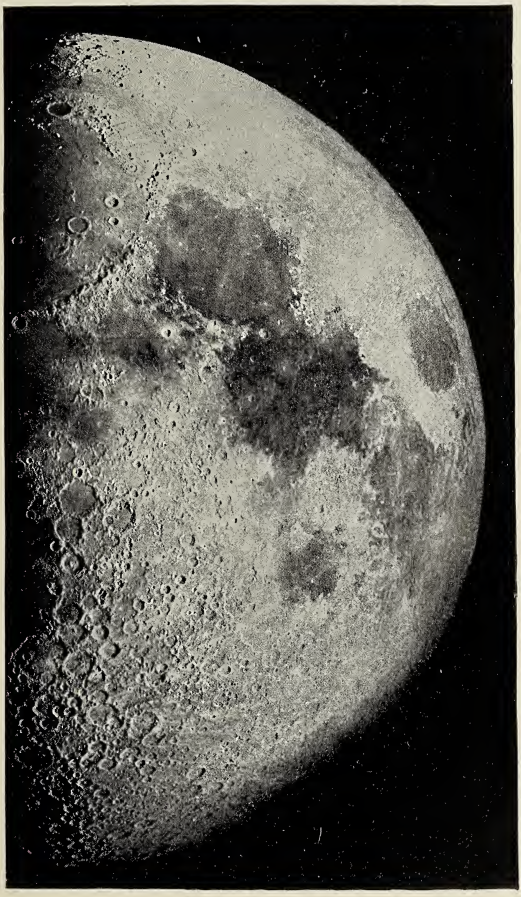
Maanealder 8 dage. 1891, 13de juli.
(8h 4m 55—59s.)

Maanealder 21 dage, 16.5 time. 1892, november.
($14^h$ $49^m$ $50—52^s$.)

Maanealder 21 dage, 16,5 time. 1892, november.
($14^h$ $49^m$ $50—52^s$.)

Maanealder 8 dage. 1891, 13de juli.
(8h 24m 55—59s.)

Maanealder 8 dage. 1891, 13de Juli.
($8^h$ $24^m$ $55$—$59^s$.)



man straks efter at de er sprungne, ganske lignende smaa ringvolde; en seigt flydende gasholdig masse maa i nærheden af smeltepunktet levere lignende og maaske mindre forgjængelige dannelser, med mere eller mindre steile skraaninger efter smeltningsgraden. Men dannelser paa jorden, der, hvis denne hypothese skulde holde stik, vilde kunne sammenlignes med maanens ringbjerge, gives der ikke.

Foruden disse ringbjerge med sænket inderflade, hvortil ogsaa de allerede omtalte høie kraterbjerge med straalekranse hører, blandt hvilke Copernikus viser en noget mere indviklet bygning, bedækkes maaneoverfladen af en utallig mængde mindre „blærelignende" dannelser, som Suess udtrykker sig. Mädler anslaar antallet af dem, som er synlige med en kikkert, til 15—20 000! Omegnen af ringbjerget Aristoteles f. ex. synes formelig at være gjennemhullet som en sil, ligesom ogsaa Copernicus er aldeles omsværmet af dem. De tilhører aabenbart de yngste dannelser paa maanens overflade, og de optræder ligesaa vel paa voldsletterne som paa ringbjergenes sider og ikke sjelden paa selve voldkammen. De har skarpe kanter og dybe indsænkninger. Suess fremhæver, at de mindste af disse gruber i flere tilfælde staar i utvivlsom sammenhæng med spalterne. Han minder samtidig om de saakaldte „adventivkratere", der optræder rækkevis paa de radiale Ætnaspalter. Julius Schmidt har ogsaa tilbageført de saakaldte „riller" til saadanne spalter og udtalt den mening, at de fleste af dem ganske eller delvis maa opfattes som rækker af kratere, der staar i forbindelse med hinanden ved gjennembrud af den mellemliggende vold.

Suess formulerer tilslut som resultat af sine bemerkninger det ønske: at man i fremtiden ganske specielt maa have opmerksomheden rettet paa de lyse striber og enkelthederne ved den allerede omtalte „alpedal" (den vældigste af alle rilledannelser). Han anbefaler ogsaa et intensivt studium saavel af det merkelige Wargentin som af mellemformer mellem „opsmeltningsaabninger" og de smaa eksplosionsaabninger; man maatte ogsaa komme paa det rene med, om ikke selv høiere kegledannelser kan opkastes over en spalte, og om man ikke paa noget sted skulde kunne opdage en ryg, der uden afbrydelse gaar tvers over en spalte, saaat man kunde antage den for en lavastrøm, yngre end spalten. Altsaa spørgsmaal paa spørgsmaal, ligesom før, og andet kunde vi efter de givne antydninger ikke vente. Lige-

som vi fra jorden kjender former af størkningsfænomener, hvortil intet tilsvarende kan opdages paa maanens overflade, frembyder ogsaa denne ting, der ikke paa nogen maade kan sammenlignes med jordiske, hvilket er indrømmet allerede baade af Humboldt og Dana. Maanens ringe masse, den ringe gjennemsnitlige tæthed, de eiendommelige temperaturforandringer, mangelen paa luft og vand, maa have influeret paa størkningsprocessen paa en saadan maade, at paralleliseringen med jordiske forholde er i høieste grad vanskeliggjort, og vi maa antage, at størkningen er gaaet for sig i forholdsvis raskt paa hinanden følgende og geologisk kortvarige perioder.

---

# Blodet.[1]

Tallet paa de røde blodskiver er saa stort, at man under mikroskop ikke kan tælle dem direkte, selv i den mindste draabe blod. Tællingen er en for lægen meget vigtig operation og udføres ofte af ham. Man bærer sig ad paa følgende maade: I en nøiagtig kalibreret pipette, som besidder en bugformet udvidelse ligger der indesluttet en liden glaskugle, som er frit bevægelig. Der opsuges i pipetten en ringe men bestemt mængde blod, og derpaa en større ligeledes bestemt mængde 3 pct. kogsaltopløsning, som ikke ødelægger blodskiverne. Man blander saa ved omrystning af glaskuglen begge vædsker godt med hinanden. Af dette fortyndede blod bringes da en draabe i en lav glascelle med kvadratisk inddeling af bunden og en bestemt høide, saaat volumet over hvert kvadrat let kan beregnes. Man kan nu let under mikroskopet tælle de blodskiver, som befinder sig over hvert kvadrat og derpaa beregne antallet af blodskiver i hver kubikmillimeter ufortyndet blod. Er f. eks. blodet fortyndet med 200 gange saa meget saltopløsning og glascellen 0.1 mm. dyb, hvert kvadrat 0.01 mm.$^2$, rummet over det altsaa 0.001 mm.$^3$, og tæller man i dette rum 25 røde blodlegemer, saa faar man ved multiplikation med 1 000 $\times$ 200 antallet af røde blodskiver i 1 kubikmillimeter ufortyndet blod; i dette tilfælde bliver det 5 000 000.

---

[1]) Af prof. dr. J. Schaffer i Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse in Wien. — (Slutning fra forrige hefte).

Dette er saa omtrent det middeltal for et voksent menneske, der er fremkommet som resultatet af mangfoldige tællinger. Nøiagtigere er tallet for en voksen mand 5 220 000 for en kvinde 4 886 000. Dette tal giver os i betragtning af en blodskives overflade og den samlede blodmængde i legemet en forestilling om størrelsen af den flade, der anvendes til surstofoptagelse. Antager vi, at et menneskes blodmængde udgjør $^1/_{13}$ af legemets vegt, og antager vi videre, at den midlere legemsvegt er 65 kg., saa faar vi en blodmængde paa 5 kg. Da blodets spec. vegt er 1.055, svarer dette til et volum af 4 750 cm.$^3$ eller $4^3/_4$ liter. Antages som middel 5 millioner røde blodskiver pr. kubikmillimeter, saa faar vi $23^3/_4$ billioner i et voksent menneske. Antages videre, at overfladen af en blodskive er 0.000 128 mm.$^2$, saa bliver den samlede overflade 3 040 m.$^2$

Den blodmasse, som i et sekund drives ind i lungen, beløber sig til omtrent 176 cm.$^3$, dette svarer til en overflade af 113 m.$^2$, som altsaa er den flade, med hvilken et menneske i hvert sekund optager surstof fra luften. Dyr med mindre blodskiver besidder derfor et større antal i hver kubikmillimeter og omvendt. Saaledes har hesten $7^1/_2$, gjeden endog 19 millioner i hver kubikmillimeter, mens antallet hos frosken synker ned til 393 000, hos salamanderen til 80 000, hos hulepadden endog lige ned til 35 000. Et større antal blodlegemer besidder fuglene og firbenene trods størrelsen, da disse dyr jo trænger en meget livlig respiration.

Men ogsaa hos mennesket er antallet af de røde blodskiver underkastet store variationer; vi skal her ikke gaa ind paa de sygelige tilstande af blodfattigdom og blegsot, men kun have opmerksomheden fæstet paa indflydelsen af almindelig bekjendte forhold, der øver sin virkning paa antallet af de røde blodskiver. Ophold paa meget høitliggende steder øger antallet af blodskiver ganske betragteligt. Saaledes iagttog professor Viault i Bordeaux hos sig og sine ledsagere efter 3 ugers ophold i Marococha i Peru, et sted der ligger over 4 000 m. over havet, at blodskivernes antal øgede ligetil $7^1/_2$—8 millioner i kubikmillimeteren. Dr. Egger talte efter et langt ophold i Arosa (1 892 m.) $7^1/_4$ million i kubikmillimeteren, hvilket tal kort tid efter tilbagekomsten til Basel sank ned til 5—6 millioner, for atter at stige til sin tidligere værdi, da han senere vendte tilbage til Arosa. Denne kjendsgjerning er en tilpasning af organismen efter den formindskede surstofgehalt i den fortyndede luft, som ved bestigning af

meget høie bjerge ofte frembringer de bekjendte symptomer paa bjergsygdom. Disse fænomener kan være af stor vigtighed for lægen, hvilket en iagttagelse af dr. Egger viser. Syge, lidende af anämi, som kun besad $3^1/_2$ og 4 millioner blodskiver i kubikmillimeteren tog ophold i Arosa, og efter nogle maaneders ophold her steg antallet til 5.8 og 7.4 millioner; ved tilbagekomsten til Basel, sank i begyndelsen antallet raskt, dog kun til det normale antal, nemlig 5—$5^1/_2$ million, saaledes at de hermed var befriet for sin blodfattigdom.

Merkværdig nok bevirker ogsaa opholdet i et søklima en lignende stigning af blodskivernes antal, hvorvel livsbetingelserne her er ganske modsat høilandets. Som bekjendt tiltager under søklimaets indflydelse legemets varmetab, og appetiten, legemets afsondringer og vegt tiltager; dette betinger et forhøiet forbrug af surstof, og dette kan ifølge Rollets erklæring øve en lignende pirrende indflydelse paa de bloddannende organer, som den vanskeliggjorte surstofoptagelse ved aandingen i et høideklima. Til disse iagttagelser, saavelsom til forandringerne i blodet efter aareladning, knytter Rollet en del meget interessante bemerkninger over regenerationsvirksomheden i blodet, paa hvilken vi dog her ikke kan gaa ind.

Vi vil nu beskrive den anden formbestanddel i blodet nemlig de farveløse eller hvide blodlegemer.

De farveløse blodlegemer adskiller sig fra de røde blodskiver ved sin mangel paa hæmoglobin, sin mangfoldig vekslende størrelse og form, og desuden derved, at de altid besidder alle en celles egenskaber d. v. s. bestaar af kjerne og protoplasma — eller cellekrop.

Til de mest fremtrædende egenskaber ved de fleste farveløse blodlegemer hører den egenskab, at kunne forandre saavel form som plads og den evne at kunne optage fremmede legemer i sit indre. Paa grund af den første egenskab kalder man dem ogsaa vandreceller, og paa grund af den sidste egenskab betegnes de som ædeceller eller phagocyter.

Den fulde bevægelighed viser de farveløse blodceller hos de varmblodige dyr kun ved blodets temperatur, hvorvel man ogsaa ved almindelig temperatur kan erkjende formforandringer. Af denne grund egner de hvide blodlegemer hos de koldblodige dyr sig bedre til undersøgelse.

Betragter vi en farveløs blodcelle f. eks. hos en frosk under mikroskopet i længere tid, saa ser vi følgende: Først har den en

rundagtig form (fig. 7, 1), har ingen fortsatser, er temmelig skarpt begrænset og synes i modsætning til de grønlige blodskiver blaalig eller næsten farveløs. Den bestaar af et mere eller mindre finkornet protoplasma, hvori hist og her større vædskedraaber, saakaldte vakuoler er indesluttet, og som fuldstændig skjuler cellekjernen, saaat denne neppe nogensinde er synlig i den levende blodcelle.

Efter nogen tid begynder der langs randen at skyde frem en og anden fortsats, som bliver bredere og længere; denne hefter sig paa grund af en vis klæbrighed fast til glaspladen og trækker den øvrige cellekrop langsomt efter sig. Derpaa forsvinder den, og afløses af andre, saaledes at det oprindelig kuglerunde legeme forvandles til en flad tagget masse, som heller ikke findes paa det oprindelige sted men

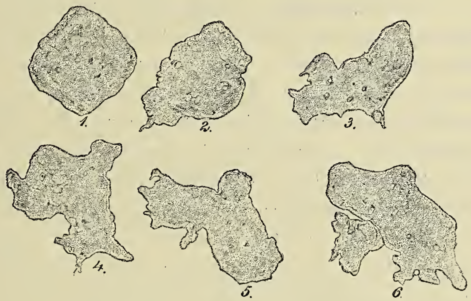



Fig. 7.

er krøbet bort et stykke. I afbildningen (fig. 7) ser man de forandringer, som en farveløs blodcelle hos en frosk har undergaaet i løbet af 8 minutter.

Man har sammenlignet denne bevægelighed med en amøbes bevægelser og betegner den som en amøboid bevægelse. Den er dog i virkeligheden ikke saa livlig, og kan kun erkjendes ved de forandringer, som den ydre omrids af blodcellen undergaar. Tiltrods herfor sætter denne bevægelighed de farveløse blodceller istand til ofte at tilbagelægge store strækninger, at træde ud af fine spalter i aarenes vægge og naa lige ud til overhuden eller til de forskjellige slimhudflader.

Støder de under sine vandringer paa smaa fremmede legemer enten af organisk natur, bakterier, celler i begreb med at opløses,

fedtdraaber eller uorganiske smaadele, som indaandet kul, farvestoffer eller støvkorn, saa optager de dem i sig og slæber dem med sig videre; tilslut lægger de dem efter sig paa bestemte steder, saaledes i lymfekjertlerne eller naar endog lige ud i den frie slimhudsoverflade med dem, hvorfra de paa naturlig maade fjernes fra legemet. Saaledes udøver de ligesom et vist opsyn i organismen imod fremmede ting, der vil trænge sig ind, hvorfor man ikke upassende har betegnet dem som organismens politi.

De farveløse blodceller findes altsaa ogsaa i mængdevis udenfor blodet i lymfen, hvorfor man ogsaa kalder dem lymfeceller. Disse findes overalt i vævene, snart ansamlet i større snart i mindre mængder. Oprindelig mangler de i blodet, og vandrer aabenbart først senere ind, og det fra steder, som er beliggende udenfor blodkarsystemet. Høist merkelig er den kjendsgjerning, at visse substantser besidder evne til at lokke dem til sig, saaat deres antal vokser i betragtelig grad, naar disse stoffer naar ind i blodet. Disse stoffer er fordetmeste af organisk natur, d. v. s. leveres af selve dyrets legeme, og eggehvidestoffernes spaltningsprodukter spiller da den største rolle. Da saadanne allerede danner sig i legemet ved den normale stofveksel, kan man forklare sig det vekslende antal farveløse blodceller i de forskjellige dele af legemet ved antagelsen af saadanne hidlokkende substantser.

Normalt findes de farveløse blodceller i blodet i langt ringere antal end de røde; i en kubikmillimeter findes der omtrent 6 000, saaledes at der hos mænd er 830 og hos kvinder er 750 gange saa mange røde blodskiver. Under sygdom kan de tiltage betydelig i antal, saaat de røde blodskiver endog kan blive kun dobbelt saa talrige; blodet ser da ud, som om det var blandet med melk.

Størrelsen og formen af de farveløse blodceller er i modsætning til de temmelig indbyrdes ligestore røde blodskiver meget forskjellig. Man har paa grund heraf inddelt dem i flere grupper. Saaledes adskiller man 1) smaa, runde celler med en kjerne af 5—6 μ diameter, som besidder saa lidet protoplasma, at man længe holdt dem for nøgne kjerner. Denne form findes sparsomt i det normale blod, i massevis derimod i de saakaldte lymfoide organer, lymfekjertlerne. Man kalder dem lymfocyter. 2) Noget større celler, ligeledes med en kjerne og tydelig cellekrop, som indeholder meget fine smaakorn. 3) Større celler 9—12 μ i diameter med kjerner af et meget vekslende udseende, saakaldte polymorfe cellekjerner og rigeligt finkornet protoplasma. Kjer-

nerne kan være lappede, dybt indsnørede, sækformede eller kløverbladlignende, saaat man ofte mener at se flere kjerner. Ofte kan de enkelte kjernestykker virkelig skille sig ganske fra hverandre, og da har man i virkeligheden flerkjernede eller saakaldte polynucleære celler. Denne celleform udmerker sig ved en levende bevægelighed og udgjør tilnærmelsesvis 75 pct. af alle farveløse blodceller. Man kalder disse levkocyter. Endelig 4) findes der i blodet celler, der ser ligedan ud som de sidste, men hvis cellekrop dog indeholder grove, sterkt glinsende smaakorn. Antallet af disse er dog sparsomt. Desuden findes der forskjellige overgangsformer.

I den nyere tid har man lagt merke til de smaa korn i de farveløse blodcellers protoplasma og specielt henvendt opmerksomheden paa deres forhold ligeoverfor visse anilinfarver.

Der viste sig nemlig det merkelige forhold at disse smaa korn traadte skarpt frem med ganske bestemte farver.

Dette forhold blev nu anvendt som inddelingsgrundlag, og man adskiller efter Ehrlichs inddeling. 1) Acidophile levkocyter, hvis protoplasmakorn farves af sure anilinfarver, 2) basophile levkocyter, som farves af basiske farver, 3) amphophile levkocyter, der farves af begge og 4) neutrophile levkocyter, der farves af en blanding af begge slags farver, altsaa neutrale farver. Som en femte gruppe slutter sig hertil de farveløse blodceller, hvis korn kun farves af dahlia eller methylenblaat.

Det menneskelige blod indeholder normalt kun 3 former: de mindre enkjernede basophile celler, de med forskjelligformet kjerne udstyrede neutrophile celler, og de grovkornede acidophile celler.

Desværre er der med denne og andre inddelinger ikke vundet meget for forstaaelsen af de farveløse blodcellers natur og betydning. Saa meget er dog sikkert, at under denne benævnelse er celler af meget forskjellig betydning sammenfattet.

Blandt de en- og rundkjernede former maa vi ofte søge udviklingsformer saavel af de røde blodskiver som af de farveløse blodceller. Levkocyterne med polymorfe kjerner spiller maaske den største rolle som vandre- og ædeceller. Det er disse, som ved beskadigelser vandrer ud i massevis og danner materieafsondringerne; men der findes ogsaa i disse andre elementer end levkocyter, som spiller en rolle ved nydannelse af væv efter stoftab. En vigtig funktion opfylder disse blodceller med mangeformede kjerner visselig ogsaa ved sin evne til

at optage fremmede legemer i sig og enten assimilere dem eller fjerne dem fra organismen. Saaledes findes der i midten hos ældre individer regelmæssig celler, der opspiser røde blodskiver, hvis livsløb er endt. En tidlang tilskrev man dem en vigtig rolle ved at uskadeliggjøre og bortfjerne mikrobiske sygdomsspirer, ja man har endog fremstillet dem som stadig kjæmpende med de talløse bakterier og troet dem i besiddelse af en bakterieødelæggende virkning; nu ved man, at denne virkning først og fremst tilkommer det cellefrie blodserum. I ethvert fald er det dog tænkeligt at levkocyterne spiller en vigtig rolle for serumens kemiske egenskaber, ligesom overhovedet mange levkocyters hovedbetydning maa søges i deres kemiske egenskaber.

De mangekjernede, farveløse blodceller tydes endelig som former, der holder paa at gaa tilgrunde.

Endnu meget mindre kjendt og forstaaelig er naturen og betydningen af den tredie formede bestanddel i blodet, de saakaldte blodplader.

De ser ud som smaa kjerne- og farveløse plader, 2—3 sjeldnere indtil 5 μ i diameter, som fremforalt udmerker sig ved sin store forgjængelighed. Bizzozero har iagttaget dem i strømmende blod og de kan altsaa ikke, som det er paastaaet fra mange hold, være kornede dekompositionsprodukter eller bundfældninger. De angives at være tilstede i et antal af 2—300 000 i 1 $mm.^3$ blod, men tællingen, som ikke kan foretages uden at fortynde blodet, er meget mindre paalidelig end tællingen af de andre blodceller.

I den friske blodsdraabe ser man dem under mikroskopet snart synke ned til bunden, og der hefte sig fast ved glasset, paa grund af en stor klæbrighed, som er det første tegn paa deres forandring. Senere danner de smaa hobe, taber sin skiveform og bliver takkede. Endelig falder de fra hverandre til kornede klumper. Denne ødelæggelsesproces foregaar samtidig med, at blodet løber sammen. I dette øieblik danner der sig i det mikroskopiske blodpræparat pludselig meget fine glasklare traade, som raskt tiltager i antal og danner et tæt netverk med knudepunkter. I disse knudepunkter finder man da hyppig klumper af blodplader i opløsningstilstand.

Paa den anden side samler blodpladerne sig straks i stor mængde til de ujevnheder i karvæggen, som de selv giver anledning til, og danner da ofte hele propper, saakaldte thromber.

Paa grund af disse iagttagelser har man sat blodpladerne i sam-

menhæng med blodets størkning og betegnet deres opløsning som aarsag dertil.

Fra andre hold forklares de som udviklingsformer af de røde blodskiver, og de beskrives allerede som hæmoglobinholdige.

Man ser altsaa, at ikke engang de nøgne iagttagelser med hensyn til disse dannelser stemmer overens.

Blodplader findes blot i pattedyrblod. I blod med kjerneholdige skiver iagttager man i deres sted kjerneholdige spindelformede elementer, spindelceller eller thrombocyter, som fysiologisk forholder sig paa samme maade som pattedyrenes blodplader.

---

# Anmeldelser.

Anton Stuxberg: Sveriges och Norges fiskar. Jämte inledning til fiskarnes naturalhistorie. Med öfver 300 bilder i texten.[1]) 4 hefter à kr. 2.50.

Paa denne bog henleder vi vore læseres opmerksomhed. Den betegner sig selv som en „haandbog for hjemmet og skolen" og vil netop i egenskab af haandbog være paa sin plads i skole- og folkebibliotheker og hos private, der har interesse for havets dyreliv. Bogen begynder med en oversigt over fiskenes naturhistorie, deres indre bygning, ernæring, formering og udvikling, fremstillet paa en meget populær, grei og klar maade. Derefter følger en systematisk oversigt over Skandinaviens fisker; denne del synes vi er den mindst heldige i bogen. Oversigten synes at være bestemt til at lette bestemmelsen af en foreliggende ukjendt fisk, at have samme opgave altsaa som en almindelig kortfattet „flora" for planterigets vedkommende. Men denne opgave fylder den ikke paa nogen særlig tilfredsstillende maade, dertil er det hele for lidet oversigtlig ordnet. Langt bedre — og i det hele meget godt — er det sidste afsnit af bogen, der optager tre af dens fire hefter og altsaa er dens væsentligste del. Den behandler vore fiskes levevis, forekomst og udbredelse og giver tillige en noksaa udførlig beskrivelse af hver art, betydelig udførligere end den korte diagnose, hver art er forsynet med i den systematiske oversigt, samt artens „formaal" og for næsten alles vedkommende tillige en i teksten indtrykt tegning af den. Denne vil altid være en meget god hjælp ved bestemmelsen af en foreliggende fisk og er — skjønt de er smaa — oftest fuldstændig nok til at karakterisere denne. Tegningernes udførelse er noget ujævn. Endel er udmerkede, de fleste meget gode og nogle faa temmelig utilfredsstillende. Tages der hensyn

---

[1]) Wettergren & Kerber, Göteborg.

til bogens pris maa dog dens udstyr i denne retning — som i det hele — siges at være forbausende godt, og en stor fordel ved den anser vi det for at være, at den behandler alle fisk, der vides tagne ved de skandinaviske landes kyster, selv de sjeldneste, som ikke egentlig tilhører faunaen, men dog en og anden gang kan forekomme.

Desværre giver bogen ikke fiskenes norske navne, kun det svenske og det systematiske (latinske). Dette er en mangel ligeoverfor vort publikum, men tiltrods herfor kan vi ikke andet end anbefale Stuxbergs fiskeverk paa det bedste.

---

F. A. Smitt: Skandinaviens fiskar.[1])

Omkring 1840 paabegyndte de svenske zoologer Fries, Ekstrøm og Sundevall et verk over Skandinaviens fiske, som, skjønt det kun var forfattet paa svensk, vakte stor opmerksomhed ikke alene i Norden, men ogsaa ude i Europa. Hvad der ikke mindst bidrog til at skaffe verket dets ry, var de fortrinlige farvelagte plancher, udførte af v. Wright, hvormed det var ledsaget. Efterat omtrent en trediedel af Skandinaviens fiske (64 arter) var beskrevne, standsede imidlertid verket, da den ene efter den anden af forfatterne faldt fra og der i mange aar heller ikke var nogen, som vovede at paatage sig fortsættelsen af dette litterære storverk. Først nu efter et halvt aarhundredes forløb har forlæggerne fundet arvtageren i F. A. Smitt, professor ved Riksmuseet i Stockholm.

Samtidig med at professor Smitt har fortsat sine forgjængeres arbeide, har han maattet delvis omarbeide og supplere de ældre beskrivelser, thi hvor gode og paalidelige de end var i 40-aarene, er de i vore dage, som rimeligt, blevne i mange retninger forældede. I de mange aar, som er forløbne siden den ældre udgave udkom er jo vort kjendskab til fiskene i høi grad bleven ændret og beriget, dette gjælder ikke mindst de skandinaviske arter, som ivrigt og grundigt er blevne studerede af mænd som Nilsson, Malm, Lilljeborg, Smitt, G. O. Sars, Collett, Kröyer og Lütken.

Den oprindelige plan til „Skandinaviens fiskar“ var, at verket skulde være strengt videnskabeligt men samtidig saa almenfatteligt, at det kunde benyttes saavel af læg som lærd. Denne plan har ogsaa Smitt trolig fulgt. Greit og klart finder vi foruden de rent systematiske beskrivelser, skildringer af vore fiskearters levemaade, udbredelse, leg, udvikling o. s. v. Selv det rent praktiske, fiskerierne, er korteligen omtalt. Intetsteds er teksten belemret med unødige detaljer.

„Skandinaviens fiskar“ er ledsaget af 54 vakkre, for største delen farvelagte plancher, udførte af v. Wright m. fl. efter levende eller ferske fiske. Desuden er teksten forsynet med gode zinkotypier af fiskearter, hvortil kun havdes spiritusmateriale, af fiskeyngel og af anatomiske præparater. Ved hjælp af disse tegninger og plancher vil enhver uden vanskelighed kunne faa bestemt hvilkensomhelst nordisk fisk, selv om man ikke vil umage sig med at ty til teksten.

---

[1]) Norstedt & Sønners forlag, Stockholm.

De lovord som i sin tid tilfaldt den ældre udgave af „Skandinaviens fiskar", tilkommer ogsaa i fuldt mon den nye udgave. Saavel forfatter som forlæggere har al ære af verket; det er fra indholdets og udstyrets side et pragtverk. Det er udgivet i en svensk og en engelsk udgave.

Der indløber ofte forespørgsler til vore fiskeriselskaber om en eller anden fiskeart, om at faa vide dens navn, dens udbredelse o. s v. Alle nødvendige oplysninger herom vil man finde i dette verk. Derfor bør det ikke savnes i noget fiskeriselskabs bibliothek, om det end kanske vil falde de mindre selskaber noget kostbart at anskaffe sig det — saavidt jeg erindrer, koster det 114 kr. —, thi de udlæg vil man faa igjen med renter. *J. G.*

---

V. Wiese: Tropefuglenes liv i fangenskab. Haandbog i fuglenes røgt, pleie og opdræt.[1]) 18 hefter à kr. 1.00.

Fuglelibhaberiet har hos os i lange tider været en brak mark. Har man havt burfugle, har det som regel indskrænket sig til kanarifugle. Interessen for de smukke livlige tropefugle synes dog i den sidste tid at være i stigende. For imidlertid at kunne have fuldt ud glæde og fornøielse af dem, maa man kjende deres liv og sædvaner. Det er dette foreliggende haandbog søger at give, og, som det synes anmelderen, paa en heldig maade.

Verket, der er tilkjendt 2 første præmier og en sølvmedalje, falder i to dele. I den første del, af hvilken nu er udkommen 8 hefter, gives en beskrivelse af de tropiske fugle, som egner sig til at holdes i bur. Den af forfatteren her fulgte inddeling er vel ikke overensstemmende med nutidens fordringer i systematik, men den er praktisk, grei og hensigtssvarende for øiemedet, bogen er jo heller ikke beregnet paa ornithologer af fag. Systematiske beskrivelser vil, hvor god de end er, i længden falde trættende, forfatteren har derfor havt den heldige ide samtidig at give os lidt biologi, vi faar høre om fuglenes liv i fuglestuen, og om det kjendes, i deres hjemland; nogle af de i fuglestuerne hyppigst forekommende arter, saasom risfuglen, zebrafinken, kanarifuglen, kardinalen o. s. v. er endog blevne meget udførligt behandlede. Dette forhøier i høi grad bogens værd.

I en senere del vil vi faa en beskrivelse af, hvorledes man bedst og hensigtsmæssigst skal passe sine fugle; hvad der forøvrigt leilighedsvis er omtalt allerede i første del. I sidste del vil bure, reder, frø- og vandbeholdere m. m. blive beskrevne og afbildede. Den første del blir ledsaget af 18 farvelagte plancher. At dømme efter de nu udkomne plancher er disse det ellers saa smukke og gode verks svage side. Adskillige af fuglene er øiensynlig tegnede efter mindre heldigt stoppede eksemplarer, heller ikke er altid farverne godt trufne. Vel er det saa, at første rangs kolorerede plancher altid vil blive kostbare, men de maatte dog, uden at have fordyret verket, kunne faaes bedre end her. Forfatteren har søgt at afbilde flest mulige arter. Da han imidlertid var bunden til kun 18 plancher er

[1]) Brødrene Backhausens forlag, Aarhus.

de herved blevne overfyldte. Havde det ikke været heldigere, om der istedet var foretaget et lidet udvalg, saaat kun en eller høist nogle faa repræsentanter af hver slegt var bleven afbildet? Der er til eks. afbildet ikke mindre end 18 astrilder (16 arter). Forskjellen mellem flere af disse er imidlertid saa liden, at det vilde have været tilstrækkeligt at paapege den i teksten. Verket vilde sikkerlig have vundet ved en saadan reduktion, da der paa de færre figurer maatte kunne offres mere arbeide. *J. G.*

---

G u s t a f  K o l t h o f f: Vårt villebråd, beskrifvet af jägare och fackmän.[1]) 1ste og 2det hefte.

Med bistand af nogle af Sveriges mest bekjendte jægere giver konservator Kolthoff, som selv er en fremragende jæger, i dette verk en skildring af Sveriges jagtbare vildt, dets liv og jagten paa samme. Jagtzoologien har fra gammel tid af indtaget en høi plads i den svenske litteratur, og dette verk gjør ikke skam paa sine forgjængere. Artiklerne, vi kunde gjerne kalde dem monografier, saa udførligt og alsidigt er dyrene behandlede, er velskrevne og livlige. Det har øiensynlig været forfatterne først og fremst magtpaaliggende, at faa studere vildtets liv og sædvaner; jagten er stafagen, der giver skildringen liv og farve. Verket vil derfor tiltale enhver natur- og dyreven, uanseet om han er jæger eller ei.

Af de hidtil udkomne monografier fortjener særlig Sahlins „Elgen“ at nævnes. Den er en af de bedste elgartikler, anmelderen har læst. Ligeledes vil man sikkerlig med fornøielse læse afhandlinger som Samzelius's „Järpen“, Lindholms „Vargen“ og Hallgrens „Bjørnen“ med dens historisk statistiske oplysninger om dette dyrs udbredelse i Europa.

Kolthoff har suppleret flere af artiklerne med nogle „Bihang“, erfaringer og historier fra sit lange jægerliv, som ikke er af de mindst værdifulde. Naar f. eks. forfatteren i „En gammel jägares berättelse“, fortæller om, hvorledes hans far paa en dag skjød tre gauper, er der da ikke liv og fart i den historie? Eller ser vi ikke for os ulvens valsen frem og tilbage paa øerne og isen nede i Bohuslæn i „Ett vargspår i Bohusläns skärgård“?

„Vårt villebråd“ omhandler svenske jagtforholde. Dette bør dog ikke afholde norske jægere fra at anskaffe sig verket. Tvertom! De fremmede forholde skulde snarere gjøre det saa meget interessantere. Norge og Sverige har det meste vildt fælles, vi faar derfor høre om vort eget vildt; de lokale forholde er kun forskjellige fra vore.

„Vårt villebråd“ er forsynet med meget gode tegninger, udførte efter fotografier fra Det biologiske museum i Stockholm, hvad der vel ikke mindst vil bidrage til at gjøre det populært. Verket, der vil være afsluttet inden udgangen af 1896, udkommer i 8 à 9 tvangfrie hefter til en pris af kr. 1.25—200 pr. hefte. Enkelte hefter sælges ogsaa særskilt. Det tilhører en serie skrifter, som under titelen „Bibliothek för jägare samt jagt- og skjutkonstens vänner“ udkommer paa Fr. Skoglunds forlag. *J. G.*

---

[1]) Fr. Skoglunds forlag, Stockholm.

# Mindre meddelelser.

**Aalens bryllupsklædning.** Fiskehandlere skjelner mellem gule og sølvglinsende aal; de sidste er i regelen betydelig dyrere. De gule aal har gule sider, mørkegrøn eller brunsort ryg og en gul eller hvid bug. De sølvglinsende derimod har et metallisk skjær paa sider og bug, øinene er meget større, og kjønsorganerne meget mere udviklede end hos de gule; næsten altid er de fede og har en meget tydelig mørk linje paa siderne. I handelen gjælder disse to sorter for forskjellige arter. Men det er merkværdigt, at man aldrig har fundet sølverne aale mindre end 33 ctm. for hannens vedkommende og 44 ctm. for hunnens, hvorimod de gule findes i mængde som yngel. Heller ikke har man seet dem vandre fra havet op i ferskvand, hvorvel de findes i ferskvand, og man ved, at de maa have vandret derop fra havet. Denne gaade er løst af dr. Petersen i Kjøbenhavn. Han fører bevis for, at de sølvglinsende aal ikke er noget andet end gule aal, som er blevne kjønsmodne, altsaa aal i sin bryllupsdragt. Petersen har videre ofte iagttaget, at fede gule aal bliver sølvglinsende og det altid i august og september. Bullo i Venedig har ogsaa iagttaget, at aalene vandrer ind i lagunerne og forbliver der i flere aar indboret i mudderet, indtil de som „kvindelige“ aal (*femminili*) med en meget lysere farve vandrer tilbage til havet for at lege. Farveekselen foregaar ifølge Bullo i august og september, udvandringen om høsten. *Prometheus.*

**Menneskeracernes reaktionstid.** R. Meade Bache giver i et af de sidste hefter af „Psychological Review en oversigt over den tid, som individer af forskjellige racer behøver for at opfatte og besvare en nervepaavirkning, og der viste sig den interessante kjendsgjerning, at f. eks. negerbørn reagerede hurtigere paa nervepirringen end børn af hvide racer. Den hurtighed hvormed et lydindtryk besvares er hos 1) indianere, 2) afrikanere og 3) kaukasiere 116.27, 130 og 146.92, hvor tallene betyder tusendele af et sekund. Endskjønt i hvert tilfælde i det høieste et dusin forsøgspersoner stod til disposition, var regelmæssigheden i dette forhold meget paafaldende, saameget mere som de modsagde, hvad man paa forhaand skulde være tilbøielig til at tro. Meade Bache mener, at den hvide races høiere intelligens maaske er opnaaet paa bekostning af hurtigheden i deres paavirkelighed for nerveindtryk. *Prometheus.*

**Smaafuglenes fiender.** De smaa unger af sangfuglene, især de mindre arter, er saa sterkt udsat for forfølgelse, at der ifølge Darwin af 20 unger, der lykkelig kommer ud af egget, gjennemsnitlig gaar 17 tilgrunde og kun 3 kommer til at forplante sig. Den franske zoolog René Martin meddeler følgende nye iagttagelser, der dels er gjort af ham selv, dels for kort tid siden af Xavier Raspail. I en liden park saa Raspail, hvorledes 41 reder af 67 var plyndrede af katte, ekorn, hasselmus, skjærer og skovskader. Heraf var 15 reder blevet et bytte for katte, og det uagtet disse dyr

uden naade blev forfulgte i parken. 8 stykker var tømt af hasselmus. Som fiender, der særlig var farlige for den unge fugleyngel iagttog han ogsaa snoge og hugorme, af hvilke han oftere kom over de sidste paa fersk gjerning. Ifølge Martins og Raspails iagttagelser ødelagdes 65—70 procent af alle fuglereder, 15 pct. af katte, ligesaa mange af skjærer og skovskader, 10 af ekorn, 10 af hasselmus og rotter, 8 af slanger, 3 af rovfugle, 1 af pindsvin og grævlinge. De sangfugle, der ligger høit oppe bliver fornemmelig et bytte for rovfugle. Vil man altsaa beskytte sangfuglene, maa man altsaa ubarmhjertig forfølge katte, skjærer o. s. v. Derimod vil Martin have gjøgen skaanet; denne ofrer vistnok 4—5 reder for sine unger men er alligevel saa sjelden og gjør sig saa nyttig ved udryddelse af larver, at den sangfuglene tilføiede skade opveies herved. *Prometheus.*

**Forgyldning af silke.** Allerede i oldtiden og middelalderen skal man have vidst at forgylde silken. Methoderne var dog kostbare. Af den samme feil led ogsaa en af Gonin for nogle og seksti aar siden opfundet methode, hvorefter silken først gjennemtrængtes af en opløsning af klorguld og derpaa udsattes for sterkt reducerende gasarter f. eks. vandstof. Guld slog sig da ned i silken som yderst fint pulver, saa silken blev sort, og den maatte da bagefter „poleres“ ved at gnides med en glat gjenstand. Da silken paa denne maade optog særdeles meget guld, blev methoden kostbar. I den senere tid har man derimod ved galvanoplastikens hjælp drevet det til kun at lægge et yderst tyndt lag af guld paa silkens overflade, hvorved naturligvis opnaaes en stor besparelse i sammenligning med før, da guldet trængte ind i silkens indre. Da silke er en ikkeleder for elektricitet, maa den først gjøres ledende. Dette kan opnaaes paa forskjellige maader f. eks. ved først at impregnere silken med sølvnitrat og derefter udsætte den for indvirkningen af fosforvandstofgas, som fremstilles af fosfor med kalkmelk. Sølvnitratet reduceres da til metallisk sølv. Istedenfor sølv kan ogsaa anvendes bly. Silken impregneres da først med blyeddik og behandles saa med svovlvandstofgas, hvorved der paa silken udskilles svovlbly. I begge tilfælde opnaaes, at silken bliver ledende for elektricitet, saa man i et almindeligt bad af cyankalium og cyanguld ved hjælp af den elektriske strøm kan udfælde paa silken et saa tyndt lag af guld, som man vil. Naturligvis kan man paa samme maade overdrage silken med kobber, nikkel, sølv eller andre metaller istedenfor guld. Methoden anvendes til at metallisere kniplinger, fine blonder, musselin, tyll etc. hvorved opnaaes høist effektfulde resultater.[1])

**Planeternes magnetiske forhold.** Ernst Leyst i St. Petersburg har anstillet en del undersøgelser over planeternes magnetisme, der endnu ikke er bleven bekjendt i videre kredse. Spørgsmaalet om de øvrige planeter, slige som jorden, besidder magnetisme, søger forfatteren at besvare ved at undersøge, om planeterne udøver nogen merkbar indflydelse paa jordmagnetismen. Materialet har han havt i

---

[1]) Af Silbermann i „Chemiker Zeitung“.

iagttagelser fra St. Petersburgs observatorium i tidsrummet fra 1873 til 1889. Naar nu stillingen af de enkelte planeter sammenlignedes med gangen i de jordmagnetiske værdier, saa kunde der virkelig spores en tydelig indflydelse fra de 7 store planeter, og det saavel paa værdien af den gjennemsnitlige deklination som paa de daglige bevægelser af magnetnaalen. Paa forhaand var det videre sandsynligt, at planeterne ikke allesammen virkede paa jordmagnetismen i samme retning, at altsaa ikke deres egen magnetiske akse pegede i samme retning. Hvis det nemlig havde været tilfældet, saa maatte der i 1881—82 have vist sig ualmindelig store afvigelser i jordmagnetismen, fordi planeterne Mars, Jupiter, Saturn og Neptun paa den tid netop stod i opposition med jorden. Nogen saadanne anomalier viste sig imidlertid ikke.

Det i høi grad merkelige enderesultat førte til den antagelse, at planeternes magnetiske akser ikke havde samme retning, men efter deres rækkefølge var afvekslende modsat rettet, saaledes at den magnetiske akse i Mercur pegede med sin sydende nordover, i Venus sydover, i Jorden nordover, i Mars atter sydover o. s. v. Mercurs indflydelse blev ganske specielt godt undersøgt, og herved viste det sig, at den forholdt sig anderledes end de andre planeter; mens nemlig disse influerer mest paa de daglige variationer i deklinationen, naar de er nærmest jorden, saa er det modsatte tilfældet med Mercur, der virker sterkest, naar den er længst borte fra Jorden.

*Prometheus.*

**Frossen jordbund.** Det er visselig „Naturen“s læsere bekjendt, at der rundt hele jorden i de nordlige egne findes et bælte, hvor jordbunden stadig er frossen, ofte til et meget betydeligt dyb. Mest bekjendt i saa henseende er Sibirien, hvor paa enkelte steder saalangt syd som søndenfor den 60de breddegrad, jorden aldrig tør mere end nogle faa fod ned. Mindre bekjendt turde det være, at saadan frossen jordbund ogsaa forekommer i Norge og det under forholdsvis sydlige bredder. Selvfølgelig er disse steder at finde i betydeligere høider over havet; men de evig sne- eller isdækkede steder er naturligvis ogsaa undtagne. Paa Dovrefjeld har jeg paa flere steder fundet myrer, som var frosne i et dyb af 1—2 fod og det saa sent paa aaret som i den sidste halvdel af august maaned, saa jeg er tilbøielig til at tro, at de vanskelig senere kan tø op. De frosne steder var altid bedækkede med torvmos (*sphagnum*), mens græsbevoksede myrer var optøede, ja der kunde endog midt i den sidste sort græsbevoksede, optøede myrer findes smaa holmer eller større tuer, som var frosne og da altid torvmosdækkede. Fænomenet er saaledes tydeligt nok at sætte i forbindelse med mostorvens daarlige varmeledningsevne, der ikke tillader solvarmen at trænge ind. Et tørt klima hindrer vistnok ogsaa isen i at tø op; paa Hardangervidda har jeg saaledes blot truffet frosne myrer paa et par steder, og det under saadanne omstændigheder, at de sandsynligvis vilde tø op senere paa sommeren. Det vilde være af interesse om folk vilde give agt paa dette forhold; en sterk stav er ofte nok til at skaffe rede paa det. *A. D.*

**Skib, angrebet af sverdfisk.** „Naturen“ indeholdt for nogle aar siden en meddelelse om et norsk fartøi, der var bleven „angrebet“ af en sverdfisk med den følge, at dennes sverd havde gjennemboret skibssiden ganske og trængt langt ind i lasten (kul).

Det samme tilfælde indtraf i 1894 med et Haugesundsskib, barken „Lorentzo“, hvis fører M. Sakkestad i et amerikansk blad har givet følgende redegjørelse for begivenheden:

„Henimod aften den 6te oktober 1894 ved 23° nordlig og 30° vestlig breddegrad, merkede man pludselig, at skibet maatte have faaet en betydelig lækage, da vandet begyndte at vise sig mellem gulvet og ballasten, tiltrods for at veiret var meget godt, kun med svage bølger fra nordvest. Dette forbausede os meget, da skibet havde været fuldstændig tæt lige til da, endskjønt vi havde havt stormfuldt veir fra 16de september til 1ste oktober. Besætningen kaldtes øieblikkelig til pumperne; søndag morgen den 7de oktober fandt man, at vandet igjen havde taget til saa meget, at det viste sig over gulvet, men ved at pumpe hver sjette time under resten af hele reisen lykkedes det os at forhindre vandet fra at tage overhaand.

Kapteinen gik derpaa ned i lasterummet og undersøgte og lyttede ved foringen, men kunde bare høre skvulpning af vandet, naar skibet rullede. Den 9de oktober fandt kapteinen det nødvendig at lade bryde op foringsplankerne paa forskjellige steder af skibet og begyndte omtrent 2 fod over gulvet forud, for om muligt at opdage, hvor lækagen fandtes, og dette arbeide blev fortsat paa begge sider af skibet, indtil man endelig opdagede, at vandet kom ind omtrent fire fod under vandlinjen. Efter at have brukket plankerne væk, fandt man en gjenstand, der lignede et meget tykt stearinlys, som havde trængt gjennem skibets side udenfra, idet den havde gaat gjennem metallet, seks tommer egeplanke, strøget langs med tømmeret og gaat 3 tommer ind i den indre foring; det havde splittet yderklædningen, hvorved vandet frit kunde flyde ind, skjønt gjenstanden sad saa solid og fast i træet som en jernbolt.

Gjenstanden eller rettere sverdet er af oval form, med en omkreds af $2^1/_2$ tomme ved spidsen og 5 tommer ved den tykke ende, hvor den var brukket af, og den maa være omtrent 20 tommer lang.

Heldigvis var skibet i ballast; havde det været lastet, og man saaledes ikke kunde have kommet til lækagen, er det vanskeligt at sige, hvad vor skjæbne var blevet.“

---

## Trykfeil.

I decemberheftet 1895 er indløbet følgende feil: Paa pag. 356, linje 5 nedenfra staar: Flakstadøen; skal være Moskenesøen.

---

# Vor kundskab om jordens form og størrelse.

Erhvervelsen af vort kjendskab til jordens form og udmaalingen af dens størrelse hører til en af den menneskelige forsknings store seire og smukkeste triumfer.

De første, som begyndte at tænke over jordens stilling i verdensrummet, var de joniske naturfilosofer, der levede i det 6te aarhundrede f. Kr. Det var jo rimeligt, at dette problem maatte tildrage sig disse fremragende mænds opmerksomhed under deres astronomiske og kosmiske studier, under hvilke de kom frem til erkjendelsen af, at sol og maane var kloder. Disse anskuelser vakte forøvrigt forbitrelse, da de rokkede ved folkets tro om at disse himmellegemer var de guder, som Homer og andre digtere havde forherliget[1]).

Den mand, der i oldtiden nævntes som den første geograf, var netop en mand af den joniske skole, nemlig Anaximander, der levede omkr. aar 550 f. Kr.

Jorden var efter de joniske filosofers mening en rund skive, som oprindelig havde ligget i samme plan som verdenskuglens ækvator (den saakaldte *sphæra parallela*), men senere havde faaet en helding mod syd (*sphæra obliqua*, fig. 8 og 9).

Efter nogles mening var dette fremkommet, forat jorden skulde kunne faa nyde godt af de vekslende aarstider. De havde altsaa en anelse om jordaksens helding mod ekliptiken og virkningerne heraf.

---

[1]) Jvfr. Sokrates's forsvarstale kap. 14: — — — tror jeg altsaa ikke engang, at solen og maanen er guder, saaledes som alle andre mennesker tror?

Meletos: Nei, ved Zeus, I dommere, thi han paastaar jo, at solen er en sten og maanen jord!

Sokrates: Tror du, det er Anaxagoras, du anklager? — — —

Anaxagoras, en af de merkeligste af de joniske filosofer blev ogsaa forvist fra Athen paa grund af sine meninger.

Denne skive blev omflydt af oceanet, og deltes af Middelhavet og de to floder Tanais fra nord og Nilen fra syd i 3 dele.

En hel del oplysninger om de gamles anskuelser om jordens forholde finder vi hos historieskrivningens fader Herodot, hvis verk ogsaa har stor betydning for vort kjendskab til oldtidens geografi. Solen kan efter hans mening helt forsvinde fra himmelen, og aarsagerne til Nilens aarlige stigen og falden finder han deri, at solen af heftige vinterstorme blir fordrevet fra sin almindelige bane til øvre Libyen d. v. s. landet søndenfor Ægypten, og om sommeren igjen kommer til nordligere egne[1]. Han beretter ogsaa om en omseiling af Afrika, der har megen interesse. Det var den ægyptiske konge Necho,

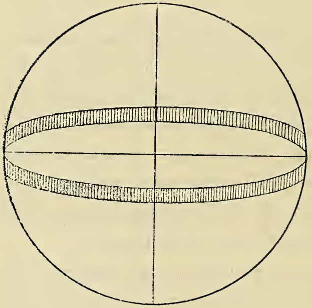


Fig. 8.

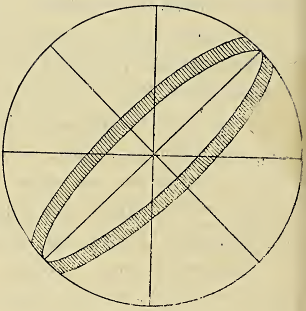


Fig. 9.

der sendte fønikiske sømænd ud for at beseile Afrikas kyst. De drog ud langs Det røde hav og kom i det tredie aar tilbage ind strædet ved Gibraltar. Denne beretnings paalidelighed har været omstridt og er det tildels endnu; men et bevis for dens sandhed synes dog at ligge deri, at søfolkene fortalte, at de paa reisen havde havt solen i nord; thi det viser jo, at de idetmindste er komne søndenfor ækvator. Herodot selv tror ikke paa dette, at man kunde se solen i nord[2].

Anaximander forsøgte ogsaa at tegne et kart over jordoverfladen saadan, som han tænkte sig den, og om end dette kart neppe har været synderlig korrekt, ved vi dog, at det har været benyttet i læn-

[1]) Herodot 2den bog kap. 24 og 25.

[2]) Herodot 4de bog kap. 42.

gere tid, helt ned til Aristoteles (omkr. 330 f. Kr.), som kritiserer det meget sterkt. Herodot fortæller, at en hersker i Lilleasien, Aristagoras, omkr. 500 f. Kr. bragte med sig til Sparta en kobbertavle, hvorpaa var indgraveret hele jordens kreds, hele havet og alle floder, og denne tavle har sandsynligvis været tegnet efter Anaximanders kart.

Allerede paa Herodots tid begyndte imidlertid nye anskuelser om jordens form at trænge frem. Tanken om at jorden er en kugle, der svæver frit om i himmelrummet, er udgaaet fra en anden græsk filosofskole, Pythagoræerne. Disse mente, at den fuldkomneste form var kugleformen, og da jo jorden, som menneskene beboede, maatte være fuldkommen, var det nødvendigt, at den besad den mest fuldendte form.

Denne forestilling om jordklodens udseende vandt mere og mere indgang, og allerede Aristoteles, en af oldtidens største naturforskere († 322 f. Kr.), fremsatte først de beviser for jordens kugleform, som endnu tildels benyttes i vore geografiske lærebøger: Man havde lagt merke til, at naar man reiste fra nord mod syd, dukkede nye stjerner op over horisonten og forsvandt atter, naar man drog mod nord; endvidere iagttog man, hvorledes gjenstande forsvandt lidt efter lidt i synskredsen, naar man havde fri udsigt over en videre flade, f. eks. skibe paa havet. Endelig det kjendte bevis, at jordens skygge paa maaneskiven ved maaneformørkelser er rund.

Efterhaanden fik man ogsaa andre fysikalske beviser, saa at opfatningen af jorden som en kugle blev herskende gjennem hele oldtiden.

En senere fremragende geograf og mathematiker, Eratosthenes, der levede i Alexandria omkr. 200 f. Kr., foretog den første maaling til bestemmelse af jordens omfang[1]). Lægger man nemlig en cirkel om jorden gjennem begge poler, en saakaldet storcirkel eller meridian, kan jo denne som bekjendt deles i 360 grader, og hvis man nu kunde opnaa at maale en af disse grader, vilde man ved multiplikation med 360 faa ud den hele omkreds. Eratosthenes udførte ogsaa virkelig denne maaling og fik et resultat, der er overraskende nær vore dages

---

[1]) Eratosthenes skrev ogsaa en lærebog i geografi, som desværre er tabt, men af de bevarede fragmenter kan dog sees, at det har været et grundlæggende verk. Det er ogsaa blevet meget benyttet af senere forfattere f. eks. Strabo.

værdier, især naar man betænker, hvilke ringe midler der stod til hans raadighed.

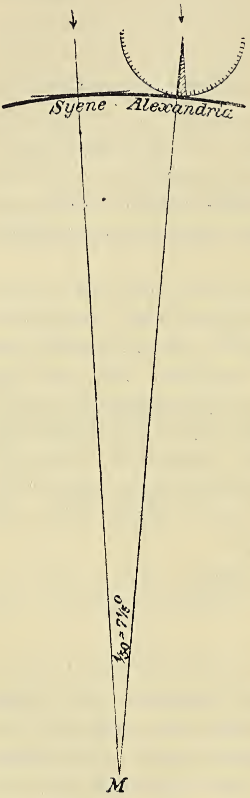



Fig. 10. (Efter H. Wagner.)

Eratosthenes havde nemlig erfaret, at i Syene, det nuværende Assuan ved Nilen, stod solen ved sommersolhverv i Zenith. I Alexandria fandt han, at solurets viser kastede i urets hule skaal en skygge, der var $^1/_{50}$ af dens omkreds (fig. 10). Da han antog at Alexandria og Syene laa paa samme meridian, maatte altsaa afstanden mellem dem være = $^1/_{50}$ af hele meridianens omkreds. Afstanden mellem Syene og Alexandria var maalt at være 5 000 stadier, hvorefter altsaa meridianen blev 50 : 5000 = 250 000 stadier, et tal, som han dog forhøiede til 252 000 stadier. $1^0$ blev efter dette 252 000 : 360 = 700 stadier[1]).

Senere fik man efter Posidonius (ca. 100 f. Kr.) en ny værdi for meridianens længde, nemlig 180 000 stadier, altsaa betydelig mindre end Eratosthenes's[2]). Alligevel blev det sidste resultat, 180 000 stadier, det raadende, idet en af oldtidens største mathematikere og astronomer, Ptolemæus, der levede omkr. 150 e. Kr. antog dette, hvorved man senere kom til at forestille sig jorden mindre i omfang end den virkelig er.

Ptolemæus forsøgte ogsaa ved en række stedsbestemmelser at korrigere de forhaandenværende karter over jordover-

[1]) Vanskeligheden ved nøiagtig at omsætte disse Eratosthenes's værdier til kilometer beror paa, at man i oldtiden havde forskjellige stadiemaal, nogle større, andre mindre. Sætter man 1 stadium = 157.5 m. blir meridianen efter Eratosthenes's maaling = 39 690 km. Dens virkelige størrelse er med et rundt tal 40 000 km.

[2]) Vi har her igjen den samme usikkerhed m. h. t. et stadiums længde udtrykt i kilometer, hvorfor Eratosthenes's og Posidonius's tal kan bringes temmelig nær hinanden, idet man vælger et lidet tal for E.'s og et større for P.'s stadium. Men derved kan man komme ud i de vilkaarligste slutninger.

fladen. Allerede Eratosthenes havde tegnet et kart, hvor han havde bragt til anvendelse et net af gradlinjer og forsøgte virkelige stedsbestemmelser. Senere havde man ogsaa faaet globuser og nøiagtigere karter i mathematisk beregnede projektioner af Marinus fra Tyrus.

Ptolemæus selv tegnede ingen karter, han fremlagde nogle nye kartprojektioner samt gav en række stedsbestemmelser, og paa grundlag af disse er senere tegnet de ptolemæiske karter (fig. 11).

Som vi ser, lider dette kart af flere feil. Den betydeligste er, at Ptolemæus lader Afrika omtrent ved det nuværende Kap Delgado (oldtidens *Prasum promontorium*) bøie østover under navnet „Terra incognita“ (det ukjendte land), hvorved Det indiske hav bliver et indlandshav. Øen Taprobane, vore dages Ceylon, er altfor stor og Indien rent fortegnet.

Oldtiden havde ogsaa sine tanker henvendt paa jordens stilling i verdensrummet. Almindelig antog man, at sol og stjerner kredsede om jorden, og man gjorde de forskjelligste forsøg paa at konstruere op deres baner og bevægelser. Enkelte mænd fandtes der dog, som var inde paa den tanke, at jorden kredsede om solen, det saakaldte heliocentriske system, saaledes Aristarch fra Samos (260 f. Kr.); men dette vandt dog ingen indgang. Solens bevægelse om jorden var den almindelige antagelse, og Ptolemæus konstruerede op et meget sindrigt og meget indviklet system til forklaring af solens og planeternes bevægelse; dette ptolemæiske verdenssystem blev ogsaa det herskende helt til Kopernikus's tid (1543).

---

Ved oldtidens slutning og den ældre middelalder gik det sterkt tilbage med alle videnskaber, saa og med geografien; man glemte oldtidens beregninger og resultater, og forfaldt til den groveste uvidenhed. Man kan blot se paa de saakaldte „hjulkarter“ fra middelalderen for at faa et begreb om denne tids lave standpunkt i geografisk henseende (fig. 12).

Først gjennem araberne kom der en forbedring. Disse havde nemlig lært Ptolemæus's bøger at kjende og oversat dem fra græsk til arabisk; Ptolemæus's astronomi har jo ogsaa derfor endnu det arabiske navn Almagest. Araberne foretog selv en gradmaaling i Mesopotamien, og da de saa senere kom i berørelse med europæerne, bragte de dem nye anskuelser om jordens størrelse og form, og gav stødet til nye forskninger.

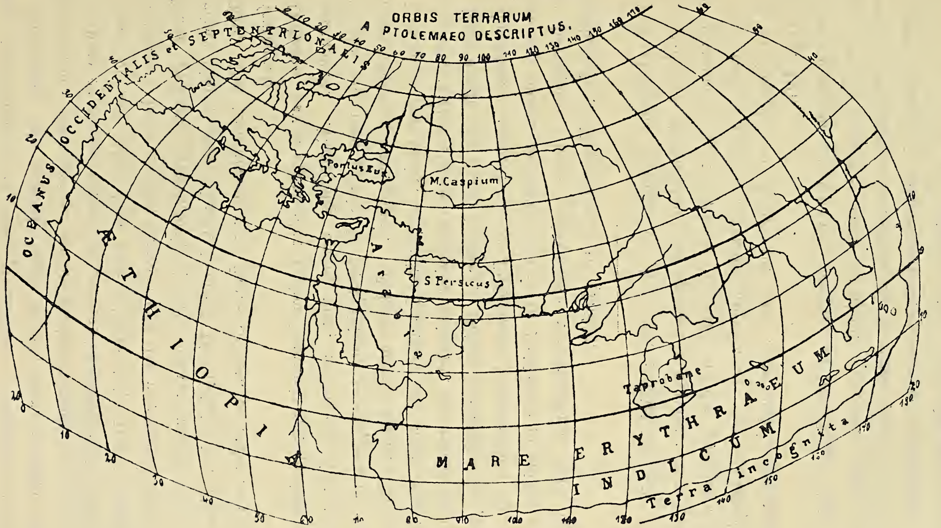



Fig. 11. Verdenskart af Ptolemæus (efter Kiepert).

Endnu videre kom man i den saakaldte renæssancens tid i det 15de og 16de aarhundrede, da kjendskabet til oldtidens litteratur og videnskab blev fornyet og gav anledning til saa mange fremskridt i alle retninger. Jordens kugleform blev atter fastslaaet som en kjendsgjerning, man fik igjen globuser, forbedrede karter, og begyndte paany undersøgelserne over jordens størrelse. Endelig fik man ogsaa det sikreste og mest fyldestgjørende bevis for jordens kugleform ved verdensomseilingerne.

De feilagtige forestillinger om jordens størrelse, som Ptolemæus havde givet anledning til ved ansættelsen af meridianen til 180 000 stadier, holdt sig dog endnu; ligesaa viser den tids karter paavirkninger fra Ptolemæus, dog med flere forbedringer. Portugisernes op-

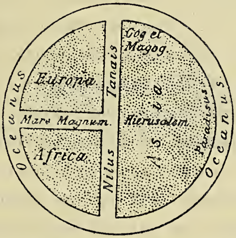



Fig. 12. Hjulkart.

dagelse af søveien til Indien, Kolumbus' opdagelse af Amerika o. s. v. var jo naturligvis af afgjørende betydning for kartografien.

Efterhaanden som videnskaberne gik fremad i det 16de og 17de aarhundrede, blev beregningerne over jordens størrelse sikrere og forbedrede. Der blev atter foretaget meridianmaalinger for at faa nye og paalideligere resultater. En hollænder Snellius foretog 1615 en maaling efter en ny methode, triangulationen, der nu overalt anvendes ved landmaalinger, og senere bestemte franskmanden Picard jordens radius til 6 372 km., hvilken værdi den berømte engelske fysiker Isaac Newton benyttede ved sine epokegjørende beregninger.

Men netop paa denne tid omkring 1670 gjorde man nogle nye opdagelser, der bragte videnskabsmændene paa den tanke, at jorden maatte være fladtrykt ved polerne. Hidtil havde man nemlig kun havt

maalinger langs en strækning af jordoverfladen at støtte sig til, nu fik man nye midler til beregning og kontrollering af de fundne resultater.

En franskmand, Richer, gjorde nemlig under et ophold i Cayenne 1672 den opdagelse, at hans fra Paris medbragte secundpendel svingede for langsomt og maatte forkortes for at blive rigtigt, mens det atter maatte forlænges, da han kom tilbage til Paris igjen. Dette viste, at jordens tiltrækningskraft var mindre ved ækvator og voksede henimod polerne, eller med andre ord, at det var længere fra jordens centrum til ækvator end til polerne. Støttet til Richers iagttagelser begyndte nu Newton og en hollandsk astronom Huyghens at beregne jordens fladtrykthed, samtidig som der foretoges nye gradmaalinger efter en større maalestok end hidtil. Disse gradmaalinger (Cassini's m. fl.) gav dog høist afvigende resultater, hvorfor den franske stat 1735 udsendte to ekspeditioner, den ene under Bouguer og la Condamine til Peru, den anden under Maupertuis og Chairaut til Lapland, altsaa saa nær ækvator og nordpolen som da var muligt. Resultatet af disse ekspeditioners undersøgelser var ogsaa, at en grad i Lapland var længere end i Peru. Nu trængte mere og mere den anskuelse igjennem, at jorden var fladtrykt ved polerne, at den havde form af et omdreiningsellipsoid eller „sfæroid".

Af senere gradmaalinger skal jeg kun omtale den franske af 1793, som er af interesse, fordi den gav anledning til bestemmelsen af metermaalet. Man delte nemlig meridiankvadranten, en fjerdedel af hele meridianen, i 10 millioner dele og hver af disse blev altsaa en meter, der udmaaltes at være 443 296 pariserlinjer.

I vort aarhundrede har man imidlertid ikke slaaet sig til ro med de i forrige aarhundrede fundne værdier. De forskjellige landes regjeringer har foretaget stedse nye maalinger med forbedrede instrumenter, og i 1886 dannedes der efter tysk initiativ af de fleste europæiske lande en forening til international jordmaaling, som har sit hovedsæde i Berlin; ogsaa vort land yder bidrag til denne.

Som følge af disse nye indgaaende undersøgelser efter en stor-artet maalestok, har man gjort flere interessante opdagelser m. h. t. jordens form. Ved hjælp af pendel- og lodmaalinger har man fundet, at der gives betydelige niveauvekslinger paa jordoverfladen, fremkommet ved de store kontinenters tiltrækning[1]). I nærheden af disse

[1]) Her sees naturligvis bort fra den i forhold til jordens størrelse neppe merkbare forskjel mellem høiland og lavland, fjeldkjeder og dalsænkninger m. v.

stiger derfor havets niveau, det danner her den saakaldte „kontinentalbølge“, mens det er lavere længere ude, ligesaa maa sekundpendelet være længere paa øerne i oceanet end paa fastlandets kyster og i indlandet.

Jorden besidder altsaa ikke en ren mathematisk form, og man har derfor nu faaet atter et nyt navn for denne fra omdreiningsellipsoidet (sfæroidets) afvigende flade, idet man kalder den et „geoid“, et navn som forresten siger lidet (fig. 13).

Disse nye opdagelser og resultater har naturligvis betydning for de nøiagtige beregninger over jordens størrelse. Men i det praktiske liv kan man nøie sig med mere afrundede tal, og derfor benyttes endnu almindelig ved opgaver over jordens dimensioner de værdier, som er beregnede af en astronom i Königsberg, Bessel, 1841.

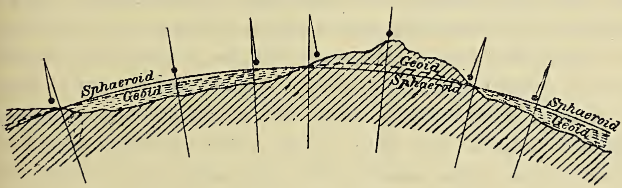



Fig. 13. Sfæroid- og geoidflader. (Efter H. Wagner.)

Disse afviger ikke saa meget fra de senere og seneste beregninger (Clarke 1866, Harkness 1891).

Efter Bessels elementer faar man altsaa følgende tal til bestemmelse af jordens størrelse:

Ækvators halve diameter = 6 377 km.
Jordens halve akse = 6 355 „

Forskjellen mellem afstanden fra jordens centrum og til et punkt paa ækvator og fra centrum til nordpolen er altsaa 22 km.

Ækvators længde = 40 000 km.

Længden af en ækvatorgrad = 111.3 km.

En geografisk mil = $^1/_{15}$ af en ækvatorgrad = 7 400 m.

En sømil = $^1/_{60}$ af den midlere meridiangrad = 1 852 m.

Jordens overflade = 510 millioner kvadratkilometer.

Det vilde være af stor interesse at kjende aarsagerne, hvorfor jorden har antaget sin nuværende form. Allerede Newton mente, at fladtryktheden ved polerne var fremkommet som følge af jordens omdreining om sin egen akse, og det er ogsaa sandsynligt. Men ligeoverfor de øvrige forholde hersker der endnu strid, og man har ofte fortabt sig i vilde hypotheser. Det vil imidlertid staa som en smuk fremtidsopgave at løse ogsaa disse problemer.

---

Samtidig med det nye opsving inden jordmaalingslæren, eller endog før den tid, begyndte man ogsaa at forbedre karterne over jordens overflade. De italienske søkarter, loxodrom- eller kompaskarterne, havde opnaaet en beundringsværdig nøiagtighed for middelhavsegnenes vedkommende, men som kartografiens egentlige reformator staar tyskeren Gerhard Mercator († 1594). Den saakaldte Mercators projektion har stor betydning ved afbildninger af jordoverfladen, især for søfolkene, da kurserne paa disse karter kan afsættes som rette linjer.

Denne Mercators projektion har dog sine betydelige feil, hvorfor man har forsøgt andre projektioner. Vanskelighederne ved at tegne et nøiagtigt kart bestaar jo netop deri, at man ikke kan udfolde en kugleflade paa en plan flade, hvorfor enhver afbildning udenfor en globus vil have sine mangler, større eller mindre efter projektionens art og kartets øiemed. Ogsaa karttegningens teknik er høit udviklet i vore dage. Ved hjælp af farver, høidekurver og skraffering, har man opnaaet at faa et billede, der tydelig viser terrænforholdene med sine mange vekslende former, fjelde, dale, søer, elve etc. etc., hvorved karterne ogsaa er blevne uvurderlige hjælpemidler for menneskene i mange af det praktiske livs forholde.

**Hagbart Magnus.**

---

# Lidt om bicellen.[1]

Biernes voksceller har allerede meget tidlig tildraget sig menneskets opmerksomhed, og det har ikke manglet paa forsøg paa at for-

---

[1]) Af Schiller-Tietz i „Prometheus“.

klare den forbausende regelmæssighed og hensigtsmæssighed i deres bygning.

Allerede i det fjerde aarhundrede beviste den aleksandrinske mathematiker Pappus, at bierne havde forstaaet at vælge den fordelagtigste form for sine celler, da den sekskantede form er den, som forener det største rumindhold med den størst mulige besparelse af materiale. Ogsaa Keppler har skrevet et arbeide om bicellerne.

Bikagerne adskiller sig som bekjendt fra de tilsvarende dannelser hos andre lignende insekter derved, at cellerne er ordnede i et dobbelt lag. Hvepserne f. eks. bygger enkle horizontale cellekager, hvor cellerne staar lodrette med mundingen nedadvendt, saaat de lukkede øvre ender tilsammen danner et gulv, hvorpaa hvepsen kan spadsere omkring og fodre ungerne, som ligger i den ovenoverliggende kages celler. Hos bierne derimod ligger cellerne horizontalt i den lodrette vokskage, der bestaar af 2 lag celler, som med sine bunde støder op til hinanden og vender mundingerne i modsat kant. Tænker man sig i en lodret staaende træplade fra begge flader boret sekskantede huller tæt ved siden af hinanden med ganske tynd skillevæg imellem, saa har man et nogenlunde billede af en bikage. Bunden i hver celle er af en ganske eiendommelig form. Mens bunden i hvepsernes celler har form af en sekskantet plade, der ganske simpelt lukker for aabningen, finder man, at bunden i bicellerne aldeles ikke er plan men har form af en trekantet pyramide. Skjærer man bort alle sidevægge, saa ser man, at denne pyramide dannes af tre rudeformede vokplader, der indbyrdes er aldeles lige. Fra disse rhombiske plader udgaar de seks sidevægge i cellen. Pyramiderne fra cellerne paa begge sider af kagen griber ind i hinanden, saaledes at denne anordning bliver den mest økonomiske af alle tænkelige former.

Den franske astronom Maraldi, som i begyndelsen af forrige aarhundrede udgav en afhandling over bierne, var saa overrasket over den kjendsgjerning, at vinklerne i de omtalte rudeformede eller rhombiske bundflader altid var de samme, at han gjorde sig den møie at maale disse vinkler og fandt, at den stumpe vinkel udgjorde 109⁰ 28′ og den spidse 70⁰ 32′. Den bekjendte Réaumur, opfinder af den thermometerskala, som bærer hans navn, kom paa de tanker, at denne vinkel muligens stod i forbindelse med den beundringsværdige materialbesparelse i bikagerne. I sammenligning med honningen, som cellen skal fyldes med, er vokset et sjeldent stof, hvis produktion kræver

megen tid, saaat det ved konstruktionen af cellerne kommer an paa at bringe saa meget honning ind som muligt og samtidig spare saa meget som muligt paa voks. Réaumur forelagde derpaa den videnskabelige verden følgende problem: „Givet er et sekskantet kar med pyramideformet bund, dannet af 3 rhombeformede flader. Hvor stor maa disses vinkler være, forat kubikindholdet skal blive saa stort som muligt under anvendelse af mindst muligt materiale"?

Han vendte sig med denne opgave til den franske mathematiker König. Denne gjorde da sine beregninger og fandt, at vinklerne maatte være 109⁰ 26′ og 70⁰ 34′, hvilket næsten aldeles stemmer med Maraldis maalinger. Réaumur sluttede heraf, at bierne næsten havde løst dette vanskelige problem, da en differents af kun to minuter var saa ringe, at den ved en saa liden gjenstand som en bicelle slet ikke kunde have nogen betydning.

Mathematikerne var naturligvis henrykt over dette smukke resultat, der viste hvorledes den praktiske videnskab kan understøttes af theoretisk kundskab, og bicellen blev et berømt problem i naturens husholdning. I lang tid forblev disse angivelser ubestridt. Enhver kunde jo selv maale vinklerne, og heller ingen faldt paa at betvivle rigtigheden af beregninger, anstillet af en mathematiker som König. En bekjendt skotsk mathematiker Maclaurin kunde imidlertid ikke slaa sig til ro med denne omtrentlige overensstemmelse mellem theori og virkelighed. Han undersøgte sagen selv og fandt Maraldis angivelse 109⁰ 28′ korrekt. Han paatog sig derfor paany at regne igjennem problemet og fandt da ligeledes 109⁰ 28′ og 70⁰ 32′, altsaa absolut overensstemmelse. Men hvorledes kunde nu en mathematiker som König begaa en saa stor feil. Ved en nøiere undersøgelse viste det sig, at König ikke havde nogen skyld, men at denne laa i den benyttede logaritmetabel. Denne feil opdagede man rent tilfældig. Et skib var nemlig strandet, og da man holdt paa med undersøgelsen over aarsagen, viste det sig, at kapteinen havde benyttet akkurat den samme logaritmetabel, og derved bestemt længdegraden feilagtig.

Nu opstaar det spørgsmaal: hvorfor og hvorledes opstaar disse celleformer og ikke andre? Buffon vovede det første forsøg paa rent mekanisk grundlag at forklare bicellernes form. Han sagde nemlig: Tusinde lige store og med de samme kræfter begavede væsener maa nødvendigvis frembringe et regelmæssigt bygverk, naar de arbeider paa et begrænset omraade som bierne. De frembringer derfor celler

af samme form. Naar man fylder en flaske fuldstændig med ligestore ærter og vand, og bringer den godt tilkorket ned i kogende vand, saa vil alle ærter svulme op, og herved bliver de alle ved det gjensidige tryk, altsaa af en rent mekanisk aarsag sekskantede. Paa samme maade skal efter Buffon bicellerne blive sekskantede paa grund af det gjensidige tryk. Buffon erkjendte altsaa klart, at regelmæssigheden var en virkning af rent mekaniske aarsager. Men at efterspore aarsagerne i detailler lykkedes ham dog ikke paa grund af de ufuldkomne iagttagelser. Hans fremstilling er heller ikke korrekt. For det første har bicellen ikke fuldstændig form af en sekssidig søile men en søile, der som allerede nævnt, har en pyramideformet bund dannet af 3 rhomber.

Det lykkedes heller ikke Darwin at løse problemet. Han var af den formening, at biernes instinkt lidt efter lidt var bleven fuldkomnere, og at bierne fra bygninger af enkelte kugleformige celler havde udviklet sig til at bygge kager med et cellelag og derpaa endelig naaet til bygningen af kager med to cellelag.

Først i det sidste decennium er det lykkedes Müllenhof at løse problemet paa en ligesaa skarpsindig som simpel maade. Hans forklaring hviler paa lovene for Plateaus ligevegtsfigurer. Saaledes kaldes de regelmæssige figurer af vædskehinder, som fremkommer, naar man neddypper staaltraadfigurer af bestemt geometrisk form i sæbevand. Det første anlæg til vokskagen er en liste af voks, som bierne klæber fast til taget i sin kube; den er i begyndelsen ru og temmelig tyk. Bierne begynder da fra begge sider og tæt ved siden af hverandre at bearbeide denne med sine kjæver og borer rundagtige fordybninger i den; det løsbidte materiale bliver tillige med det nye, som stadig kommer til, dels fæstet paa mellemrummene mellem hullerne og dels benyttet til at forstørre listen. Ved den fortsatte gnavning bliver alle mellemvægge lidt efter lidt tyndere og tyndere, og samtidig opvarmes vokset af de tæt ved siden af hinanden og paa begge sider af listen staaende bier. Herved bliver stadig vokset blødere og blødere, og tilslut, naar væggene kun er 0.1 mm. tykke, bliver materialet saa bevægeligt, at det giver efter for kjæverne, og dyrene ophører med sit arbeide. Under afkjølingen trækker nu vokset sig sammen og væggene bliver fuldstændig plane. Herunder faar vokset denne bestemte form. Ikke trykket men materialets kontraktilitet er det, som altsaa egentlig bestemmer

formen. Efterat paa denne maade de saakaldte Maraldiske pyramider med dertil hørende korte prismelister er færdige, forlænges disse sidste nøiagtig paa samme maade allesammen. Har cellen naaet længden af en arbeidsbi, saa lægges et eg inde i den, og den forsynes med et laag. Dette sidste udfører arbeidsbierne ved at bøie sammen de bløde tynde cellerande.

Cellerne i en bikage forholder sig altsaa paa samme maade som sæbeblærer. I virkeligheden er de Maraldiske pyramider Plateauske ligevegtsfigurer, det vil sige figurer, der med en given begrænsning har den mindste overflade, og de fuldstændige celler er isoperimetriske figurer, d. v. s. former, der med et givet indhold har den mindst mulige overflade. Det er altsaa ikke dyrenes kunstfærdighed men det statiske, efter ligevegtslovene virkende tryk, som er det formgivende. Der er ikke tale om nogen kunstfærdig bearbeidelse af vokset, men de Maraldiske pyramider danner sig udelukkende efter fysiske love. Naar man betragter bygningen af dronningcellerne, saa ser man, at de enkelke biers kunstfærdighed aldeles ikke staar paa noget høit trin, thi de formaar kun at bygge en ved grunden halvkugleformig fordybet hulcylinder

Troen paa en særegen kunstfærdighed og en fremragende instinktiv begavelse hos bierne maa saaledes forsvinde, uden at dog disse i høi grad hensigtsmæssige celleformer bliver mindre underbare derved, at man tilbagefører dem til rent fysiske aarsager istedetfor at skrive dem paa instinktets regning. Tvertimod er det faktum, at de allerhensigtsmæssigste former fremkommer saaledes aldeles af sig selv netop desto forunderligere.

## Asfaltsøen paa øen Trinidad.[1]

Det faktum, at der paa øen Trinidad er en asfalt- eller begsø, vil vel forundre mange. Hvorledes skal man vel forestille sig en sø af beg? Indholdet af en sø maa dog være flydende, men beg, jordbeg eller asfalt er ved almindelig temperatur fast og ikke flydende.

---

1) Af Otto Lang i „Prometheus“.

At der maa være umaadelige, uudtømmelige asfaltmasser tilstede ved enhver af den uhyre og sterkt tiltagende anvendelse, som asfalten fra Trinidad har faaet over hele jorden. Man maa imidlertid huske paa, at den „asfalt“, som bruges saa meget til brolægning af gader, kun for en ringe del (25 pct.) bestaar af asfalt, og at en hel del af den asfalt, som gaar i handelen under navn af Trinidadasfalt, slet ikke kommer derfra.

Man vil formodentlig forestille sig asfaltsøens omgivelser som en ren ørken; dette er langtfra tilfældet. Da den sidste videnskabelige forsker besøgte søen i mars, forbausedes han ved i begsøen at træffe en rent landlig idyl. Midt i søen laa en kreds af smaa øer, bedækket med tropisk plantevekst. Selve søen frembød udseendet af en mørk flade, der mindede om en grund dam, hvorfra vandet netop var udtappet, saaat den muddrede bund laa blottet med smaa vandpytter hist og her, og kanaler, som forbandt disse med hverandre. Langs søens bredder strakte sig et tæt buskads, der blev høiere og høiere og tilslut sluttede sig til en skov af 30—40 fod høie palmer.

Denne skildring af S. F. Peckham stemmer godt overens med ældre beretninger, hvoraf man har forskjellige fra de sidste hundrede aar.

Som et blik paa kartet viser, har øen Trinidad form af et nordover forlænget rektangel med udtrukne hjørner i vest, der omslutter bugten ved Paria. Den sydligste af disse landtunger er den største, og paa denne ligger asfaltsøen.

Alt efter aarstiden er mængden af det i søen værende vand forskjellig, vandet opfylder alle de større eller mindre sprækker, som gjennemsætter den faste asfalt i alle retninger. Asfalten er saa haard, at man kan gaa paa den uden vanskelighed uden at synke i, man merker ikke spor af gyngende bevægelse i grunden Heller ikke er overfladen slibrig eller glat eller klæber ved fodsaalen, saaat den eneste hindring er de omtalte vandfyldte sprækker. Dr. Nugent fandt endog i 1807 kvæg, som spadserede omkring paa overfladen, og i fuldstændig sikkerhed græssede langs de skovbevoksede øer. Siden den tid synes massens fasthed at være tiltaget. Han fortæller saaledes, at man paa flere steder med en spade eller økse kunde skjære asfalten i former, hvilket nu ikke er muligt. Udover mod midten er asfalten nu som dengang mere plastisk end ved randen. Paa flere steder saavel ved bredderne som i midten af søen iagttog

Peckham cirkelformede huller omtrent 6 tommer i diameter, hvoraf der udkastedes fuldstændig flydende bitumen eller bergtjære. Tjæren var glinsende sort og syntes kun at indeholde meget smaa mængder mineralsubstantser. Efter arbeidernes udsagn skal saadanne huller (blowhole) forekomme temmelig hyppig paa søen saavelsom ellers paa øen. Hullerne er saa langt fra hverandre, at man vanskelig kan tænke sig en indre sammenhæng mellem dem.

Paa Nugents tid synes det at have været forbundet med risiko at betræde midten af søen, og en anden meget troværdig iagttager, Manross (1855), meddeler, nær midten at have seet flere steder, hvor asfalten gav efter under fødderne; hvis man blev staaende der et kvarters tid, vilde man sandsynligvis synke i til ankelen og tilsidst maaske fuldstændig opsluges af asfalten. Saa slemt er det ikke nu. Peckham iagttog saaledes en arbeider, som holdt paa med at læsse paa en kjærre, og han kunde ikke merke nogetsomhelt til nogen synkning af overfladen. Nu for tiden er der endog for transportens skyld anlagt en skinnegang, der løber i en ring rundt omkring midten af søen. Den udgaar fra strandbredden og følger den omtalte krans af øer for derpaa at vende tilbage til udgangspunktet. Ved anlægget af denne jernbane havde man en del eiendommelige vanskeligheder at overvinde. De smaa hovedsagelig af forraadnede organiske masser bestaaende øer svømmer nemlig paa asfaltmassen; men træklodse eller sammenkoblede palmestammer, som man vilde benytte til sveller, sank lidt efter lidt ned i asfalten; man maatte da tage sin tilflugt til de store vifteformede palmeblade, hvoraf mange opnaar en længde af 25 fod. Skinnerne blev lagt ovenpaa disse, og dette har hidtil vist sig meget hensigtsmæssigt. Vognene kjører, fuldlastede og sammenkoblede fire og fire med en samlet vegt af 3 tons. Peckham kunde ikke, trods speciel opmerksomhed, merke spor af synkning under forbifarten af et saadant tog. Men alligevel er han overbevist om, at hvis en saadan gruppe vogne blev staaende i flere timer paa et sted, saa vilde de tilligemed skinnegangen blive opslugt af jordbeget.

Som allerede antydet, er søens overflade opspaltet i et antal flager, eller feldter (area, areola) og minder derfor om rygpantseret af en skildpadde. Spalternes anordning saavelsom formen af de enkelte feldter har givet anledning til flere forsøg paa en forklaring. Det vand, som fylder spalterne, er ifølge Manross klart, rent og berømt som det bedste i omegnen, hvorfor de vandhentende kvinder i milevid

omkreds afholdt sine sammenkomster her. Den kemiske analyse har vist, at det indeholder svovlsure salte i rigelig mængde foruden en del organisk substants.

Asfaltens beskaffenhed er ikke overalt den samme; overalt er den dog, frisk udgravet, brun og bliver først senere sort; jo længer man kommer fra søens midte, desto mindre porøs og specifik tyngre bliver den, hvilket viser, at den her har været under større tryk. Midt i søen er asfalten derimod saa fuld af gasblærer, at den i brud ligner sterkt gjæret ost og derfor ogsaa kaldes „ostebeg". Blærerne er for det meste fra 1 til 3 tommer i diameter.

Den tropiske solvarme paa Trinidad virker naturligvis opblødende og smeltende paa asfalten. Ifjor vaar kunde man saaledes ved La Brea se nogle mørke skjær rage frem et stykke ude paa søen, disse viste sig ved nærmere eftersyn at være opstablede hobe af asfalt paa flere hundrede tons. Disse hobe havde oprindelig en høide af 25 fod men var sunket ned til 3 fods høide og saa haardt sammensmeltet til en fast masse, at den paa ny maatte opbrydes med spidshakken; en lignende banke paa to fods høide havde der dannet sig af en asfalthoug, imens der førtes proces om eiendomsretten.

Alligevel kan man ikke betegne solvarmen som den væsentligste grund til bevægelserne i jordbegmasserne. Asfalten har nemlig en yderst ringe varmeledningsevne, og derfor indskrænker varmens virkninger sig til overfladen. Det er dog hævet over enhver tvil, at Trinidadasfalten befinder sig i en stadig om end meget langsom og seig flyden, saaat det er vel berettiget at tale om en sø af asfalt.

Peckham anser den indesluttede gas som den væsentligste aarsag til disse bevægelser. Gasblærerne søger nemlig at stige op, og herved frembringer de en opadgaaende strømning i massen. I virkeligheden er ogsaa feldterne lidt opadhvælvede i midten. Efterhvert som massen stiger op i midten, flyder den ud til siderne, og samtidig kommer den i kredsende bevægelse, hvilket har tilfølge, at overfladen af feldterne er forsynet med koncentriske bølger. Peckham mener, at gasen udgjør mellem en trediedel og halvdelen af hele søens volum.

I jordbeget findes der altsaa stadige strømninger, og det ikke blot i selve søen, men fra denne flyder endog begmasserne ud over omgivelserne.

Peckham angiver søens fladeindhold til $93^1/_3$ akres = 40 hektar og dens høide over havet til 42 meter. Søen dannes af en indsænk-

ning i toppen af en afstumpet kegle. Den indre skraaning af bækkenranden, hvorfra sandsynligvis de omtalte øer er løsrevne, dannes af sand og ler, som aabenbart er afleiret i vand. Forat aflede det overflødige regnvand har man anlagt flere kunstige afløbskanaler. Der findes vidnesbyrd om, at søens bækken tidligere har ligget omtrent 3 fod høiere end nu, saaat begstrømme i den tid maa have vældet ud over omgivelserne til alle sider. I virkeligheden er omegnen vidt og bredt bedækket med asfalt. Dog vilde det være urigtigt at anse alt dette som udflydt af søen, da der i faa kilometers afstand findes selvstændige bjergtjerekilder, og dr. Nugent beretter, at der i den sydøstlige del af øen findes en næsten lige saa stor ansamling af asfalt, og at man mellem disse 2 hovedoplagssteder kan paatræffe mange smaa begrænsede asfaltflekker i skovene.

Blandt de strømme, som er kommet ud fra søen, er især to af stor betydning; de naar begge helt ud til kysten, der befinder sig omtrent en halv mil nordenfor. Den ene strøm fortsætter ud i havet og danner et voldrev i betydelig afstand fra kysten, til hvis beskyttelse den bidrager meget ved at hindre bølgeslagets ødelæggelser. Den anden strøm, som man fra kysten følger for at komme op til La Brea ved asfaltsøen har tilsyneladende forladt søen gjennem en randspalte forat følge en kløft, der maaske engang er udhulet af vandet. Manross sammenligner den med rette med en gletscher. Den har en uhyre mægtighed. Selv ved 40 fod dybe udgravninger har man endnu ikke naaet bunden.

Det er temmelig vanskeligt at bestemme udstrækningen af disse asfaltmasser, fordi de ikke, som man paa forhaand kunde være tilbøielig til at tro, ligger nøgne, men fordetmeste bedækkes af et tropisk buskads af palmer, græs, rør og vild vin. Denne vegetation synes at trives overmaade godt paa dette underlag, hvor mineralske substantser og vegetabilsk affald i mængdevis er blandet med beget. Rødderne trænger uden mindste vanskelighed ned i asfalten undtagen der, hvor overfladen er forvandlet til „jernbeg" (iron-pitch), og hvor der findes koks i massevis. Disse substantser dannes ved de der hyppige skovbrande, som berøver asfalten de flygtige bestanddele. Efter en saadan ligger asfaltens overflade blottet nogen tid, og man erkjender da meget tydelig hovedstrømmens lighed med en gletscher. Denne lighed ligger dog ikke alene i formen men ogsaa i bevægelsen. Hele massen befinder sig i virkeligheden i en stadig fremstrømmen mod havet. Men

det merkelige er, at denne strømning indskrænker sig til den indre del af massen, mens den udvendige del af strømmen, hvor denne bestaar af jernbeg, koks, grus og vegetation ikke deltager i strømningen, men danner ligesom et slags hvælving, hvori de mere plastiske begmasser vælder frem. Som følge heraf bliver alle de negerhytter i La Brea, der hviler paa nedrammede pæle, snart vindskjæve, mens de huse, som i den nyere tid bygges paa blokke, der ligger paa overfladen, forskaanes herfor. Enhver udgravning, som foretages i disse begmasser, forsvinder snart og udjevnes fuldstændig med omgivelserne, idet asfalten strømmer til nedenfra og fra siderne; et grundstykke, hvorfra der faa maaneder før Peckhams besøg var udtaget flere tusen tons asfalt, var saaledes allerede fuldstændig udjevnet.

Som ventelig kan være har der været opstillet mange forsøg paa mere eller mindre sandsynlige forklaringer af dannelsen af saa vældige asfaltmasser. Den sandsynligste forklaring er maaske den, at asfalten skriver sig fra et henimod 4 m. mægtigt brunkullag, der strækker sig hen under hele søen, under hvilken det ligesom danner et dybt bækken. Brunkullet bestaar for det meste af stykker, hvori endnu træstrukturen kan erkjendes (lignit). I virkeligheden finder man i asfaltsøen hyppig saadanne stykker. Forvandlingen til asfalt skal da foregaa som følge af en slags destillation af det lignitiske brunkul, en destillation, som kan foregaa ved forholdsvis lav temperatur under indvirkning af hedt kildevand. Efter Guppy og Richardsons mening (1892) fylder den nuværende asfaltsø krateret i en gammel slamvulkan. Den lave kegle, i hvis top søen ligger, opbyggedes af de efterhaanden udkastede slammasser. Det hede vand, som endnu flyder igjennem jordlagene, forvandler under det samtidige overmaade store tryk brunkullet til asfalt og befordrer det derefter op i dagens lys. Flere andre saadanne slamvulkaner er endnu den den dag idag i virksomhed paa øen Trinidad, og den største har et tversnit af 150 fod.

Ganske lignende forhold findes ifølge Peckham ogsaa i Kalifornien, hvor der ogsaa findes uhyre asfaltleier ledsaget af hede kilder.

# Gjenoplivelse efter stivfrysning.[1]

Som bekjendt er der flere dyreformer, som kan taale længere tids indefrysning eller fuldstændig indtørring uden at miste livet. Ved forsigtig optøen kan de uden vanskelighed bringes tilbage til livet igjen. Om aarsagerne til dette fænomen og de processer, som i virkeligheden gaar for sig her, er dog meningerne meget delte. I almindelighed helder dog vegtskaalen til gunst for dem, der med fysiologerne Pflüger og Preyer og fysikeren Pictet antager muligheden af en virkelig „anabiotisk" tilstand, en virkelig afbrydelse af livet altsaa en temporær død. Dette maa ikke forveksles med vintersøvn, sommersøvn og lignende fænomener, som kun er en nedsat livsvirksomhed. I „Biologisches Centralblatt" offentliggjøres endel nye forsøg og iagttagelser af Kochs i Bonn, en af de mest haardnakkede modstandere af ovennævnte anskuelse; disse forsøg stiller atter nu det hele i et ganske andet lys. Kochs havde tidligere indskrænket sig til at henvise til forsøg, udførte af ham selv, hvor gjenoplivelsen ikke var lykkedes, og det var sædvanlig ikke vanskeligt for modstanderne at tilbageføre dette til utilstrækkelige forsigtighedsregler. I sin sidste afhandling indrømmer ogsaa Kochs dette, idet han siger: „talrige forsøg, som jeg leilighedsvis atter foretog, har overbevist mig om, at gjenoplivelse af en til en isklump frossen frosk ikke mere kan bestrides." Men Kochs har nu tillige erhvervet sig fortjenesten af at have eftersporet de indre grunde til, at forsøget undertiden kan lykkes undertiden ikke, og herunder er der fremkommet merkelige kjendsgjerninger.

Rent kemisk betragtet, bestaar de levedygtige dele af dyre- og plantelegemer hovedsagelig af eggehvidestoffer og sterkt fortyndede saltopløsninger. Kochs har derfor undersøgt disse legemers forhold under sterk afkjøling og herunder ogsaa anstillet mikroskopiske undersøgelser. De vigtigste forsøg er de, som han anstillede med et hønseeg. Han bragte indholdet af et saadant ned i et glas med rent vand over uden at sønderrive eggeblommen og udsatte det for en temperatur af ÷ 10° C., en temperatur, hvorved eggehviden forblev i flydende tilstand. Først efter 10 timers afkjøling til ÷ 16° frøs det hele, men i modsætning til den

[1]) Af dr. Jaensch i „Prometheus".

af vandet dannede is, saa kunde baade eggehvide og eggeblomme med lethed skjæres. Den mikroskopiske undersøgelse viste da, at det hele slet ikke var størknet til en eneste ismasse men at vandet kun havde udskilt sig i form af utallige smaa isnaale, mens den øvrige masse imellem disse var bleven tilbage som en seig vædske. Ved mikroskopets hjælp kunde han ogsaa ved meget vandrige dyriske væv se det samme, selv da, naar hele massen tilsyneladende var aldeles stenhaard. Man behøver altsaa ikke antage, at der i nogen af de af de anførte tilfælde af stivfrysning med paafølgende gjenoplivelse har fundet en fuldstændig stivnen sted.

Kochs iagttog ogsaa med mikroskopet frosne dyriske vævs optøen, og fandt da, hvilket man forøvrigt efter det ovenstaaende kunde vente, naar de talløse af kemisk rent vand bestaaende isnaale paa en gang smeltede, at der opstod heftige diffusionsstrømninger mellem vandet og den seige eggehvidevædske, som ikke var frosset. Disse strømninger maatte nu virke ødelæggende paa vævenes finere bygning og derved ødelægge livet. Dette er grunden til, at kemisk rent (destilleret) vand i kort tid virker dræbende paa levende væv. Man skjønner heraf, hvorfor en langsom optøen af de frosne dyr er nødvendig, hvis de skal kunne bringes tillive igjen, og hvorfor det ligeledes er nødvendigt at optø frosne legemsdele langsomt, hvis de ikke skal ødelægges.

Kochs har til sammenligning ogsaa anstillet fryseforsøg med sterkere og svagere saltopløsninger og fundet, at de alt efter vedkommende salt har forholdt sig paa ganske forskjellig maade. Mens f. eks. ved en mættet opløsning af kobbervitriol, under en afkjøling til ÷ 10°, den største del af vandet udskilte sig i straaleformige iskrystaller, bliver en kogsaltopløsning under lignende omstændigheder flydende. De salte som er tilstede i størst mængde i det menneskelige blod, er klornatrium og kulsurt natron. For alle salte gjælder det, at naar frysningen begynder, saa synker frysepunktet for den tilbageblivende mere koncentrerede opløsning, hvilket altsaa maa have tilfølge, at den fuldstændige stivfrysning vanskeliggjøres mere og mere, eftersom frysningen skrider frem. Hvis nu virkelig fuldstændig stivfrysning indtræder, saa var Kochs af den mening, at døden ugjenkaldelig maa indtræde. Han mener dog, at forsøgsdyrene i de af Pflüger, Preyer, Pictet o. a. anførte tilfælde aldeles ikke var fuldstændig stivfrosne. Naar døden indtræder, saa er det ikke paa grund af afkjølingen i og

for sig men paa grund af den hidførte udtørring og udskillelse af samtlige i legemets vædsker opløste eller bundne salte og gaser, kort sagt af en fysisk-kemisk dekomposition.

Selv om nu alle disse iagttagelser og slutninger er aldeles rigtige, er alligevel ikke spørgsmaalet om muligheden af en egte anabiose fuldstændig afgjort ved Kochs' undersøgelser. Thi besvarelsen af dette spørgsmaal afhænger aldeles ikke af rent fysikalske forhold men maa udelukkende hvile paa fysiologisk grundlag. Den anabiotiske tilstand er givet, naar gjenoplivelse lykkes efter en tilstand, hvori intet spor af fysiologsk virksomhed kan paavises. Men en saadan tilstand kan dog meget godt tænkes udelukkende frembragt ved kulde eller delvis udtørring, uden at samtlige legemets vædsker behøver at være fuldstændig stivnet. Vil man altsaa bestride muligheden af en fuldstændig afbrydelse af alle livsfunktioner, saa maa man bevise, at der i de endnu ikke stivnede vædskerester hos de frosne dyr endnu finder en ringe livsvirksomhed sted, et „vita minima“ ligesom ved vintersøvnen. Dette kan aabenbart kun da finde sted, naar der endnu kan paavises fysiske eller kemiske processer. Kan saadanne ikke paavises, er den tilsyneladende stivfrossethed fysiologisk at betragte som fuldstændig død.

## Nogle „mellemled“ i dyreverdenen.[1]

Mellemformer i dyreverdenen, der sammenbinder store grupper, som nu fortiden ingen tilknytningspunkter frembyder, har altid udøvet en usædvanlig tiltrækningskraft paa forskeren. De udgjør for ham ligesom de sidste gjenstaaende grundpiller af en af tidens strømninger ødelagt bro, som han i aanden gjør de største anstrængelser for at rekonstruere. Og denne tiltrækkende virkning forøges i særlig grad, naar der er tale om former, der nærmer sig vor egen dyregruppe, hvirveldyrene, og bringer disse i sammenhæng med de lavere hvirvelløse dyr, former, der altsaa sammenbinder disse to dyregrupper, hvorimellem man saalænge forgjæves søgte at finde det manglende mellemled.

[1]) Af Ernst Krause i „Prometheus“.

I aaret 1778 beskrev berlinerforskeren Pallas et lidet 5—7 cm. langt, gjennemsigtigt dyr, der var fanget ved den engelske kyst. Det saa omtrent ud som en liden fisk men havde hverken hoved eller finner paa siderne. Han henregnede dyret til de nøgne snegle fordi det syntes ham at passe bedst i systemet i nærheden af de hovedløse dyr (acephalerne). Istedetfor hoved havde dyret i den forreste ende kun en altid aaben rund mundaabning, omgivet af en haarkrans (tentakler), ovenover hvilken en slags snudespids ragede frem. I mere end 50 aar henregnedes det besynderlige glasdyr til bløddyrene, altsaa til samme dyregruppe som vore almindelige sorte veisnegle. I 1834 fandt den italienske naturforsker Costa det i Golfen ved Neapel. Han undersøgte det nøiere og kom til det resultat, at dyret staar nærmere de saakaldte niøier, som i sin ungdom i en paafaldende grad ligner dette glasdyr. Disse almindelig bekjendte lampretter eller niøier er nemlig, tilligemed nogle parasitisk levende slegtninge, de eneste fiske, der i lighed med insekterne gjennemgaar en forvandling og et egentligt larvestadium. Larverne, der lige til 1856 blev anseet for at være en eiendommelig dyreart, ligner altsaa hint lille dyr. Opdagelsen gjorde i sin tid saadan opsigt, at Johannes Müller, den berømte berlinerfysiolog, sporenstregs reiste til Neapel for med egne øine at se dette af Costa opdagede vidunderdyr, som af ham blev døbt med navnet „gjællemund" *(branchiostoma)*. 2 aar senere (1836) opdagede den engelske naturforsker William Yarrell, at der i denne fisk, som kun var forsynet med ryg- og halefinne, fandtes en brusket rygstreng, som strakte sig fra snudespidsen til halespidsen, og som i sin hele længde var ledsaget af en rygmarv, der havde sin plads ovenover den. Han gav dyret det navn, som det har endnu den dag idag, nemlig *amphioxus lanceolatus*, paa grund af dets i begge ender tilspidsede legemsform. Man har senere fundet dette dyr over hele verden i næsten alle have og det i 9 former, der allesammen meget ligner hinanden, og som alle bebor de sandige strandbredder.

At *amphioxus* eller lancetfisken ikke er nogen egentlig fisk, maatte man snart erkjende, thi den besidder jo hverken hoved, hjerneskalle eller hjerne ikke engang et rigtig hjerte eller en virkelig mave har det. Af den grund har man maattet gjøre dyret til repræsentant for en speciel dyreafdeling, og betegnet afdelingen med navnet „skalleløse" (*acrania*) eller „rørhjertede" (*leptocardii*). At disse dyr har

rygrad, ser man straks af den energi, hvormed de i et øieblik borer sig ned i akvariets sand, saasnart man slipper dem af haanden. De gjør det ved hjælp af den elastiske men dog faste rygstreng, der passerer igjennem dyrets hele legeme. De stikker da blot den med fimrehaar eller tentakler omgivne mund op af sandet og slubrer i sig en stadig strøm af vand, der paa engang bringer dyret luft og næring. Den sidste bestaar vel udelukkende af mikroskopiske planter (diatoméer, desmidiacéer, o. s. v.) og planterester. Næringen fastholdes af en slimet kjertelafsondring nederst i svælget, mens vandet igjen udstødes gjennem spalterne ind i en saakaldet peribranchialhule, der omgiver hele svælget og som har en for disse og alle nærstaaende arter meget karakteristisk bygning. Det forbrugte vand kommer altsaa først ned i en slags forgaard og træder tilsidst ud i det frie gjennem en liden aabning. Næringen bliver transporteret afsted ved hjælp af fimrehaar, der beklæder alle de indre hulheder i dyret. Naar lancetfisken dukker op af sandet for at svømme omkring en kort tid, ser man, at den ikke er istand til, som andre fiske, at holde balancen. Den „raver", som man siger, og naar den lægger sig ned paa sandet, saa falder den snart om paa venstre snart paa høire side. Dens sanseorganer indskrænker sig til en mørk pigmentflek istedetfor øie og en liden lugtegrube istedetfor næse. Dyret er i enhver henseende en begyndelse, et tilløb til et hvirveldyr, hos hvem rygmarven og den begyndende rygrad fremfor alt maa fremhæves.

I aaret 1866 kom Kowalewskys vigtige opdagelse, at kappedyrene eller søpungene, som i udvokset tilstand har et gjælleapparat, der ligner lancetfiskens og ernærer sig paa den samme passive maade, som unger, svømmer frit omkring i vandet og har ligesom lancetfisken en rygstreng. Denne taber de imidlertid, naar de sætter sig fast, og en cellelosekappe vokser ud. De gjennemgaar altsaa en slags tilbageskridende forvandling. Man vil heraf se, at *amphioxus* og søpungene danner broen over kløften mellem hvirveldyrene og de hvirvelløse dyr, en kløft, der længe ansaaes for uoverstigelig.

I den nyere tid er der kommet endnu flere bindeled til, nemlig to dyr beslegtet til ormene *balanoglossus* og *cephalodiscus*, der ogsaa er forsynet med en rygstreng.

*Balanoglossus* lever i havslammet, hvori den roder omkring. Den viser lighed med *amphioxus* ved at besidde en lignende peribranchialhule. Blandt arterne af slegten *balanoglossus* gives der temmelig store

lysende former, der ligesom sandormen borer sig huller ned i sandet, over hvilke de lægger efter sig de samme hauge, dannede af traadformede ligesom strenge af sand. Med hensyn til disse nærbeslegtede dyr, saa kan vi forøvrigt kun tale om et vist slegtskab med de allerlaveste hvirveldyr, uden med fingeren at kunne pege paa bestemte forfædre eller at kunne udpege disse eller hine som dem, der skulde have krav paa æren af at være de ældste. Problemet kompliceres derved, at nogle af disse dyr, navnlig søpungene gjennemgaar en tilbageskridende forvandling, hvorved de mister den rygstreng, som de fra først af var i besiddelse af. Mange zoologer antager, at man her har at gjøre med en tilbageskridende forvandling, at alle disse dyr altsaa skulde være hvirveldyr, der i tidens løb er gaaet tilbage istedetfor frem, hvilket er den almindelige regel i den organiske verden. Men denne opfatning er sikkerlig frugten af en bagvendt, reaktionær retning i naturforskningen. Det er endnu temmelig dunkelt, hvilke klasser blandt de egentlige orme det er, hvoraf disse med rygstreng forsynede dyr er fremgaaet. *Balanoglossus* viser paa den ene side visse ligheder med traadormene (nemertinerne), mens larven i høi grad minder om pighuderne. Ogsaa ad andre veie er man kommet til lignende resultater. Paa naturforskerkongressen i Oxford ifjor paapegte nemlig Garstang, at en larveform af visse søpølser, der sammen med søstjerner og søliljer hører til pighuderne, viste flere overensstemmelser med embryoner af hvirveldyr. I saa fald vilde vi komme i et ganske merkverdigt slegtskabsforhold til disse smukke havets beboere.

---

## Spirekraften af frø.[1]

For mere end 300 aar tilbage beskrev den lærde neapolitaner Giambattista Porta et forsøg, han havde anstillet. Naar man, siger han, tager jord op fra grunden under bygninger, og udbreder den paa steder, hvor intet plantefrø udenfra kan komme til, saa spirer der af denne jomfruelige jordbund planter af samme art, som de andre, der har sit hjem i egnen. Endvidere frembringer de forskjel-

[1]) Af Ernst Krause i „Prometheus".

lige jordsorter netop de planter, som i almindelighed vokser paa saadan undergrund. Efter hans mening skulde man her for sine øine se det gamle bibelske ord stadfæste sig: „og jorden frembringe græs og urter". Dette Portas forsøg var meget lærerigt; men istedetfor at drage den eneste rigtige slutning deraf, at nemlig plantefrø i meget lang tid formaar at beholde sin spiredygtighed i de dybere jordlag, blev det taget til indtægt for en fantastisk verdensanskuelse.

Professor A. Peter har i den botaniske have i Göttingen anstillet en række merkverdige forsøg, hvoraf her endel skal meddeles. Professor Peter benyttede sig af jord, som han hentede fra tætte skove, fra lokaliteter altsaa, hvor overfladen i meget lang tid havde været blottet for ethvert spor af urter, og hvor der saa langt menneskelig erindring naaede tilbage, kun havde været skov. For ikke at være i tvivl om oprindelsen til de muligens opspirende planter, tog han ogsaa prøver fra steder, som før havde været eng eller ager, men hvor der nu var tæt skov, og hvis alder altsaa lod sig bestemme. Paa steder i skoven, som fuldstændig var fri for urter, grov han først et kvadratisk hul 30 cm. i firkant og optog det øverste 8 cm. tykke lag, dernæst de følgende 8 cm. og saaledes endnu engang indtil 24 cm. dybde. Disse tre jordprøver anbragte han i kulturkasser med gjennemhullet bund, og samtlige kasser anbragtes under et glastag fuldstændig beskyttet mod indtrængen af fremmed plantefrø. De blev vandet med vand direkte fra vandledningsrørene og iagttaget i 5 maaneder. Resultaterne var af den beskaffenhed, at de ikke lod ringeste tvil tilbage om, at frøet kunde bevare spiredygtigheden i aartier. Trods at der i lange aarrækker havde været skov, opvoksede der af den fordums engjord dog overveiende eng- og agerplanter, mens jorden fra den ældste skovbund altid leverede skovplanter i overveiende antal. Saaledes fremkom der af jord fra en 22-aarig meget tæt granskov f. eks. 39 individer af *ranunculus repens*, 12 *thlapsi arvensis*, 9 *alchemilla arvensis*, 8 *stachys arvensis*, 10 *glechoma hederacea*, 27 *anagallis arvensis*, 63 *plantago major*. Af det øverste jordlag fremspirede der 104, af det andet 66 og af det tredie 43 planter. I det hele kom der op 41 arter agerukrudt og 35 arter engplanter, hvis sæd maatte have hvilet i jorden fra 22 til 46 aar. Blandt den fremkomne vegetation var der ogsaa 2 agerplanter nemlig *linaria elatine* og *centunculus minimus*, som nu er meget sjeldne i omegnen af Göttingen. Mange af disse

planter kom forholdsvis sent op, og udviklede sig langsomt; næsten alle blev smaa og svagelige men satte dog alle blomster.

Tilslut anstilledes forsøg med jord fra 100 til 150-aarig storskov, der voksede paa fordums agerbund, og selv fra et dyb af 32 cm. fremkom et antal af planter med smaa frø, f. eks. *hypericum humifusum, stellaria media, juncus bufonius.*

Med hensyn til forholdet mellem antallet af levedygtige frø i de forskjellige dybder, saa kunde dette udtrykkes ved tallene 1 : 2.4 : 4.7 : 7.9, naar antallet af frø i et dyb af 32 cm. dyb sættes som enhed, og de stigende tal refererer sig for hver gang til et 8 cm. høiere liggende lag.

Det almindelige resultat af disse forsøg er altsaa, at det tidsrum, hvori mange ager- og engplanter, som „hvilende sæd", kan bevare sin spirekraft, maa sættes til betydelig over et halvt aarhundrede.

Mange af læserne, der vistnok har hørt tale om den spiredygtige saakaldte „mumiehvede" og de ligeledes udviklingsdygtige zwiebelløg, tagne fra mumiers hænder, vil vistnok ikke synes, at dette er noget stort tal. Men man antager i almindelighed nu, at de forskere, der har bragt saadanne „mumieplanter" til udvikling, er blevne mystificerede. Naar man betænker, at flere af de nævnte frøsorter navnlig af ager- og engplanter er meget smaa, saa er allerede en 50-aarig bevarelse af spirekraften noget ganske overordentligt. Vistnok gives der ogsaa beretninger om en endnu meget længere bevarelse af spirekraften, men disse beror kun paa leilighedsvise iagttagelser og er aldeles ikke hævet over indvendinger.

For nogle decennier siden iagttog f. eks. professor Th. von Helderich i Athen, at der i Laurionbjergene i Attika, hvor der lige fra oldtiden havde været rige bly- og sølvverker, efter fjernelsen af en 3 meter høi grushob optraadte en hidtil ukjendt *glaucium* og desuden den paa dette sted hidtil ikke iagttagne *silene juvenalis,* begge arter i masse. Det saa altsaa ud, som om frøet af disse planter havde bevaret sin spirekraft under gruset i 1000 aar eller mere. I den nyere tid er der flere omstændigheder, som taler for en næsten ubegrænset bevarelse af spirekraften, naar frøet er godt bevaret.

De indvendinger, som man hidtil har reist herimod, gik i det væsentlige ud paa, at man tilskrev frøet en stadig aanding altsaa en livsvirksomhed, som aldrig afbrødes fuldstændig, og som i løbet af en vis tid maatte bringe døden, da den ikke kunde gaa for sig uden

stofforbrug, omend livet paa grund af processens langsomhed kunde udstrækkes over et meget langt tidsrum. Men forsøg, som for kort tid siden blev udført af C. de Candolle, viser, at denne aanding med tiden ikke blot synker ned til et mininum men ogsaa aldeles kan afbrydes, uden at spireevnen tabes. De Candolle overtydede sig herom ved at tage frø af meget forskjellige planter blandt andre af hvede, havre, fennikel, lobelia og mimoser. Disse bragte han ind i et koldt rum, der afkjøledes med frysemaskine lige til ÷ 53.8° C. Her laa frøet i 118 dage, i løbet af hvilken tid maskinen daglig var i gang 8 til 20 timer, og temperaturvekslingerne var paa grund af den daglige afbrydelse særdeles bratte. Det er ikke tænkeligt, at der ved en temperatur af mellem 40 og 50 graders kulde skulde kunne foregaa nogensomhelst slags livsvirksomhed. Alligevel havde kornsorterne overlevet denne ublide medfart, uden i nogen merkelig grad at have mistet sin spirekraft. Ogsaa af den fine mimose spirede et stort antal frø, mens de smaa frø af den blaa lobelia paa nogle faa nær var dræbte. I hvert fald maa den store flerhed af disse frø have været i en fuldstændig „hviletilstand“ allerede før de udsattes for denne lave temperatur, thi efter en voldsom afbrydelse af selv den svageste protoplasmavirksomhed vilde en gjenopliven være meget usandsynlig. Er dette tilfælde, saa kan man neppe betvile muligheden af en næsten ubegrænset spiretid under forøvrig gunstige omstændigheder. Charles de Monlins offentliggjorde i 1836 en beretning om frøkorn, hentede fra romerske grave fra det tredie til fjerde aarhundrede, der spirede og leverede blomstrende planter. Det var den europæiske heliotrop, hundekløver og kornblomster, og Hooker vedlagde til denne beretning et brev fra en engelsk prest, som havde fundet frø i en ligkiste af bly fra det tolvte aarhundrede; disse havde han under iagttagelse af alle forsigtighedsregler saaet i blomsterpotter. Der fremkom da blomstrende planter af en bekjendt haveblomst (*centranthus ruber*).

Naar frø kan gjenoplives, efterat livsprocesserne i 4 maaneder er afbrudt ved saa lave temperaturer, saa er der i virkeligheden ingen grund til at tvile om, at de ogsaa vilde kunne vækkes tillive igjen efter aarhundreder, ja efter aartusener, naar de opbevares paa et passende, hverken for fugtigt eller for tørt sted.

# Anmeldelser.

Johan Hjort: Hydrografisk-biologiske studier over norske fiskerier.[1])

Den undersøgelse af havet eller havene, der skulde give oplysning om fiskenes gang i disse, har længe været erkjendt som en nødvendighed og er allerede for mange aar siden paabegyndt her i landet, idet afdøde Axel Boeck og professor G. O. Sars har anstillet undersøgelser af resp. vaarsild og torskefiskerierne. Disse undersøgelser har vistnok delvis bragt interessante resultater, men væsentlig i zoologisk henseende, de har derimod ikke bragt nogen oplysning om betingelserne for sildens og torskens vandringer til vor kyst.

Undersøgelser, der er begyndte af svenskerne, har bragt disse ind i et nyt spor, idet man har anstillet detaljerede undersøgelser af havtemperaturen og saltholdigheden i Østersjøen og Kattegat, langs kysterne og desuden med understøttelse af de rutegaaende dampskibe over store strækninger af Skagerak og Nordsjøen. Dr. Hjort har nu i forbinbindelse og i overensstemmelse med disse svenske undersøgelser anstillet sine langs den norske kyst, og de foreløbige resultater synes at være meget lovende for vor fremtidige kundskab om vore store fiskeriers betingelser.

Man har længe vidst, at der langs Norges vestkyst gaar en strøm nordover. Ved at undersøge denne strøms temperatur og saltholdighed har man fundet, at den kommer fra Østersjøen, fører dennes af de store elve opblandede ferske vand ud gjennem Kattegat og Skagerak videre langs Norges vestkyst nordover; hvor langt nordover vides endnu ikke med sikkerhed.

I Nordsjøen findes i midten Atlanterhavsvand, ført did ind af Golfstrømmen; dette vand har en høi temperatur og saltholdighed; omkring dette Atlanterhavsvand findes Nordsjøvand med noget lavere temperatur og saltholdighed og endelig mellem dette og Østersjøstrømmen eller den baltiske strøm et blandingslag af Nordsjø baltisk vand, kaldet bankvandet, fordi det findes paa vore store fiskebanker; dette bankvand har endnu saa høi temperatur og saltholdighed, at det dyreliv, som findes i det, er gunstigt for silden og torsken.

Hjorts undersøgelser har nu gaat ud paa at bestemme den baltiske strøms forhold om sommeren og om vinteren. Det har da vist sig at være afhængigt af høstens og vinterens vinde, om den baltiske strøm vinterdag skal naa frem til Norges vestkyst. Stadige vestenvinde jager bankvandet ind mod Norges kyst, gjennem Skagerak og helt ind i Kattegat; herved dæmmes den baltiske strøm op langs den svenske kyst og i Kristianiafjorden. Under koldt og roligt veir derimod kan den baltiske strøm fortsætte sin vei langs vestkysten og jage silden væk. Herpaa anfører Hjort et slaaende eksempel fra sidste vinter, der som bekjendt var ualmindelig kold her paa vestkysten. Der foregik sildefiske ved Røvær; der var da bankvand derinde; plud-

[1]) Kristiania. A. W. Brøggers bogtrykkeri 1895.

seligt standsede fisket, og det viste sig da, at den baltiske strøm, som tidligere havde været opdæmmet ved Kristiansand, havde brudt sig vei nordover og bragt koldt og saltfattigt vand op til sildefiskerierne, og jaget silden væk.

Dr. Hjorts fremstilling af undersøgelsernes gang og resultater er meget grei og letlæst, saa vi vil anbefale alle i fiskerierne interesserede at studere hans bog. Undersøgelserne er hidtil kun en begyndelse, men som ovenfor nævnt allerede meget lovende; de fortsættes i denne winter af kand. Nordgaard paa Bergens museums bekostning.

*G. A. H.*

---

# Mindre meddelelser.

**Bastard af tispe og ræv.** En skogvogter i England havde en tispe, og da den sidst havde løbetid, holdt han den indelukket, fordi han ikke vilde have unger af den. Men en dag saa han en ræv i nærheden af huset og af frygt for plyndring blandt fjerkræet slap han tispen ud, for at den skulde jage ræven. Istedetfor at jage ræven fulgte tispen denne og blev væk en time og kom saa tilbage ledsaget af ræven, der i nogle uger holdt sig i nærheden, mens tispen igjen var indelukket. Skogvogteren har ingen tvil om, at ræven er far til tispens unger, da ingen han har kunnet komme den nær.

**Middel mod vaarfrost.** Ved siden af det gamle kjendte middel at antænde en ild, hvis røg lægger sig over og beskytter marken, har man et andet, der er uafhængigt af rolig luft, som fordres for at røgen skal blive liggende, nemlig en sterk vanding af planterne. Vandet holder nemlig meget bedre paa varmen end jorden, og naar vandet fordamper, danner dampen en skjærm mod en sterkere udstraaling af varme. Man skal altsaa, naar man er ræd for nattekulde om vaaren, vande de planter, man vil beskytte, rigeligt. Midlet skal være brugt med held paa begge sider af Atlanterhavet.

**En praktisk maade at gjøre udvalg af saakorn af havre.** Agrikulturprofessor Petit i Cantal slap en del havrekorn i vand, saaede dernæst ud for sig de korn, der flød paa vandet, og for sig dem, der sank. Disse sidste gav alle rigelig frugt, mens de lette korn dels intet gav, dels kun daarlige aks.

**En giftig kaktusart.** Blandt de planter, som leverer narkotiske nydelsesmidler er ogsaa en kaktusart, der bærer navnet peyote eller pellote (*anhalonium Lewinii*) og hører hjemme i det nordlige Mexico. De ældste efterretninger man har om denne plante skriver sig fra Bernhard de Salengan og viser, at planten allerede i meget gammel tid er bleven anvendt som berusningsmiddel ved religiøse cere-

monier. Og endnu i vore dage faar de indfødte paa store festdage et stykke pellote for at de ved nydelsen deraf skal komme i en saadan tilstand, at de kan profetere, paa lignende maade som Apollo præstinden blev bragt i ekstatisk tilstand ved nydelsen af bulmeurt (*hyoscyamos*) eller ved svovl-vandstofuddunstningen i sit tempel.

Det giftige stof i denne kaktus har man paavist i et alkaloid, der allerede i meget smaa mængder bevirker forgiftningstilstande, som meget minder om de, der foraarsages af stryknin. Ogsaa hos endel andre kaktusarter har man paavist tilsvarende giftstoffe.

**Blæksprutene** svømmer som bekjendt ved at vandet stødes ud gjennem den saakaldte tragt, et under halsen mellem kroppen og hovedet fremstaaende rør. Bevægelsen sker som ved raketter og turbiner i modsat retning af stødets, saaat dyret med stor fart farer baglæns gjennem vandet. Man har af denne grund søgt at bygge hurtigt løbende skibe efter det samme princip. De store øine, som sidder paa siderne af hovedet, maa derfor kunne overse en stor strækning baade foran og bag dyret. Aristoteles mente endog, at blæksputen, naar den svømmede, holdt sine arme strakte ret ud foran sig forat skaffe øinene et endnu friere syn. Den største fordel, blæksputen vilde have ved stadig at svømme baglæns, var i det høieste det, at den kunde se sine forfølgere, derimod gavnede dette den ikke, naar den havde noget bytte foran sig, det vilde jo ogsaa være noksaa rart at tænke sig dyr, som altid først maatte gjøre helt om, naar de saa noget bytte foran sig. D'Orbigny har i virkeligheden ogsaa iagttaget, at en stor tiarmet blæksprut (*ommastrephes gigas*) kan svømme fremlæns. Nylig har professor Franz Eilhard Schulze seet det samme hos unge sepier. Det lykkedes endvidere Schulze at paavise, at ogsaa her sker bevægelsen i modsat retning af stødets, thi naar dyret vilde fremover, vendte det blot tragten bagover. Aristoteles maa have gjort nogle lignende iagttagelser, thi han siger, at blæksputerne kan vende trakten til begge sider.

## Nogle ekstraordinære redebygningsforholde hos meiser.

I aarene 1888—89 iagttog jeg nogle ekstraordinære redebygningsforholde hos meiser, som det maaske kunde være af interesse at meddele her.

Det var en dag i midten af januar 88, at jeg først blev opmerksom paa, at en kjødmeise (*parus major L.*) var ivrigt beskjæftiget med at udvide aabningen ind til en hulhed i en æblestamme. Ved daglig kontrol viste det sig, at fuglen meget flittig, omtrent hver eneste dag, arbeidede hermed, uagtet det ofte var meget koldt og ikke lidet sne. Først i midten af april var hullet saa stort, at fuglen til nød kunde presse sig igjennem, men udvidelsesarbeidet fortsattes til begyndelsen af mai, da reden var færdig og eglægningen begyndte. Det bør bemerkes, at fuglen, da jeg i januar overraskede den, allerede havde udført en del af arbeidet, som antagelig maa være paabegyndt allerede i december (maaske tidligere) det foregaaende aar.

Den følgende vinter havde jeg min opmerksomhed henvendt paa

disse forholde og var ogsaa da saa heldig at finde to analoge tilfælde. Det ene var en næsten fuldstændig gjentagelse af det første, og det var ligeledes en kjødmeise; i det andet derimod var det en sumpmeise (*parus palustris L.)*, som helt udhulede sig en redeplads i en rigtignok noget vissen rognestamme. Redens tvermaal var i dette tilfælde ca. 8 cm. og dybden ca. 12 cm. Ogsaa i disse to sidste tilfælde kontrollerede jeg daglig fuglenes arbeide, og jeg kan derfor garantere, at det hele blev udført af disse selv, mens det jo som bekjendt ofte hender, at meiser tager forladte spettehuller i besiddelse.

Jeg har nævnt disse smaa iagttagelser, fordi jeg mener, at de kaster en smule lys over disse ogsaa i andre henseender saa interessante fugles sjæleliv. Mig forekommer det ialtfald, som om vi her staar overfor tilfælder, hvor dyrene i bevidstheden om sine evner har beregnet den til arbeidet medgaaende tid og det med en nøiagtighed, der er i høieste grad beundringsværdig, idet jo rederne netop blev færdige til den tid, da disse fugles eglægning under almindelige omstændigheder begynder.

**O. J. Lie-Pettersen.**

## Temperatur og nedbør januar 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø ..... | — 0.7 | + 0.9 | 6.4 | 6 | — 8.0 | 27 | 169 | + 97 | + 135 | 16 | 11 |
| Trondhjem | 0.0 | + 2.6 | 7.2 | 7, 31 | — 12.7 | 27 | 222 | + 137 | + 161 | 43 | 9 |
| Bergen ... | 1.6 | + 0.4 | 7.5 | 30 | — 6.8 | 15, 17 | 357 | + 181 | + 103 | 51 | 21 |
| Mandal ... | 1.0 | + 1.0 | 9.2 | 30 | — 10.7 | 15 | 108 | — 3 | — 3 | 30 | 15 |
| Dalen .... | — 2.4 | + 1.7 | 11.3 | 31 | — 13.8 | 1 | 17 | — 42 | — 71 | 7 | 15 |
| Kristiania . | — 4.8 | — 0.4 | 11.9 | 30 | — 19.4 | 16 | 16 | — 15 | — 48 | 8 | 1 |
| Hamar .... | — 7.8 | + 0.1 | 9.3 | 30 | — 25.1 | 15, 16 | 12 | — 18 | — 60 | 6 | 2 |
| Dovre .... | — 6.2 | + 2.3 | 3.8 | 29, 30 | — 27.2 | 26, 27 | 31 | + 1 | + 3 | 15 | 30 |

## Temperatur og nedbør februar 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø...... | 1.0 | + 3.8 | 8 | 25 | — 9 | 13 | 130 | + 72 | + 124 | 18 | 8 |
| Trondhjem. | 1.7 | + 4.6 | 8 | 7 | —13 | 15 | 192 | + 134 | + 231 | 49 | 3 |
| Bergen .... | 3.2 | + 2.3 | 9 | 20 | — 6 | 29 | 286 | + 145 | + 103 | 51 | 8 |
| Mandal .... | 3.1 | + 3.5 | 9 | 10 | — 5 | 16 | 57 | — 40 | — 41 | 31 | 8 |
| Dalen ..... | 1.2 | + 4.9 | 13 | 9 | —11 | 24, 27 | 14 | — 31 | — 69 | 9 | 4 |
| Kristiania.. | —1.0 | + 3.5 | 10 | 6 | —12 | 16 | 7 | — 17 | — 71 | 6 | 27 |
| Hamar .... | —2.7 | + 5.5 | 7 | 6 | —16 | 15, 16 | 4 | — 17 | — 81 | 4 | 27 |
| Dovre ..... | —4.1 | + 4.4 | 5 | 7, 8 | —19 | 15 | 26 | + 4 | + 18 | 14 | 10 |

Reproduktion af fotografi, taget med de Røntgenske straaler.

# En ny art af straaler og fotografi af det usynlige.

I de sidste dage af forrige aar gjorde professor Røntgen det fysikalsk-medicinske selskab i Würzburg en meddelelse, som straks vakte den største opmerksomhed. Sjelden har efterretningen om et naturvidenskabeligt fremskridt saa hurtig bredt sig ud over den civiliserede verden, og sjelden har en naturvidenskabelig opdagelse i den grad bemægtiget sig den almindelige bevidsthed som prof. Røntgens paavisning af en ny art af straaler eller, om man vil, af en ny form for energien i verden. Det tør vel ogsaa antages, at det ikke saa meget var fundet af denne i og for sig saa eiendommelige og i theoretisk henseende saa interessante energiform, der satte almenheden i bevægelse og fik den politiske dagspresse til ivrig at behandle og diskutere denne opdagelse. Desværre er den almindelige naturvidenskabelige dannelse og den almindelige naturvidenskabelige interesse ikke saa stor i dette naturvidenskabernes aarhundrede, at et fremskridt i erkjendelsen af naturen og dens kræfter vilde have været nok dertil, og store, ja man fristes — uden at ville opstille nogen rangforordning — til at sige lige saa store, naturvidenskabelige opdagelser, t. eks. Maxwell's og Herz's paavisninger af de elektriske svingninger for faa aar siden, er ikke blevne nævnt og ikke kjendt udenfor fagmænds kredse. Det er snarere det halvt mystiske skjær, som opdagelsen straks fik, da det viste sig, at disse „nye straaler" kunde trænge gjennem gjenstande, der for den almindelige bevidsthed stod som uigjennemsigtige, og at de ikke desto mindre virkede paa den fotografiske plade ligesom lyset, at det altsaa ved deres hjælp blev muligt at udføre den tilsyneladende modsigelse at fotografere usynlige gjenstande, der gjorde dem saa populære.

Det er dog ikke her, at opdagelsens tyngdepunkt ligger.

Lad os se, i hvilket forhold de nye straaler staar til de hidtil kjendte naturkræfter, i hvilke retninger opdagelsen af dem beriger vor

naturkundskab, og saa vidt som man i dette øieblik kan bedømme det — hvilken praktisk betydning de kan have.

I.

Lad os først se, hvorledes de nye straaler frembringes.

De Røntgen'ske straaler opstaar, naar man lader en sterk elektrisk strøm slaa igjennem et meget luftfortyndet rum.

Som elektricitetskilde anvender man lettest det saakaldte Ruhmkorff's induktionsapparat. Det tør være en almindelig kjendt sag, at naar man fra tid til anden lader en elektrisk strøm gjennemstrømme en leder, i hvis nærhed der er anbragt en anden leder f. eks. en metaltraad i forbindelse med et galvanometer, saa opstaar der, hver gang strømmen sluttes, og hver gang den brydes i den første — den primære — leder, en strøm, en saakaldet induceret strøm, i den anden — den sekundære, men saaledes, at strømmens retning i den sidste stadig veksler: naar strømmen i den primære leder sluttes, har den inducerede strøm modsat retning af den primære — brydes den, har den inducerede strøm den samme retning som den oprindelige primære strøm. Vi skal ikke gaa i enkeltheder. Det vil være nok for os i denne sammenhæng at vide, at et Ruhmkorff's induktionsapparat netop er et instrument, der bestaar af en saadan primær leder, uden om hvilken der er anbragt en sekundær leder, en fin, med silke overspunden kobbertraad, der i de større apparater, og det er et saadant, for hvilket vi her har brug, kan have en længde af 100 km., samt et apparat, hvorved den primære strøm paa en hensigtsmæssig maade kan sluttes og brydes meget hurtig. Sætter man nu apparatet i forbindelse med en strømkilde, t. eks. nogle accumulatorer, frembringes der altsaa i den sekundære leder en række hurtig vekslende strømme med høi spænding men ringe elektricitetsmængde. Nærmes den sekundære leders ender til hinanden, vil der springe en gnist over mellem dem. Lad os endvidere for forstaaelsen af det følgende lægge merke til, at disse inducerede strømme stadig veksler, saa at, hvad der ved den primære strøms lukning i den sekundære leder var en positiv pol, ved brydningen bliver negativ. Følgen vil blive, at der egentlig skulde springe gnister over i begge retninger. Imidlertid kan man let forhindre dette og saaledes altid bevare den ene endetraad som positiv pol den anden som negativ. De to inducerede strømme er nemlig ikke lige sterke. Lukningsstrømmen er svagere (har en mindre spæn-

ding) end brydningsstrømmen. Fjerner man derfor endetraadene fra hinanden, vil man i passende afstand finde et sted, hvor lukningsgnisten ikke mere formaar at springe over mellem polerne, og altsaa alene brydningsstrømmen gaar igjennem den sekundære leder.

Det er som sagt hensigtsmæssigt at have et temmelig stort Ruhmkorff-apparat for Røntgenforsøg. Det bør med en passende elektricitetskilde (6—8 ampère) give gnister paa 15—20 centimeters længde.

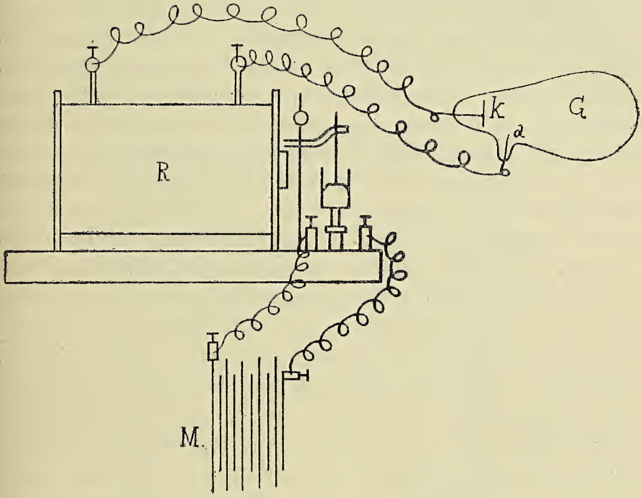



Fig. 14.

Som luftfortyndet rum kan vi anvende et saakaldet Crookes'sk rør. Det er et glasrør eller en glasballon af forskjellig form, i hvilken der er indsmeltet et par platintraade, der benyttes som poler. Den, der er bestemt for den negative pol, k a t h o d e n, som den ogsaa kaldes, ender inde i røret i en aluminiumsplade, den anden, den positive, a n o d e n, i en aluminiumstraad. Røret pumpes næsten tomt for luft og er færdigt til at bruges.

Forsøgsanordningen er nu enkel. Fra et accumulatorbatteri (fig. 14, M) føres ledningstraade til det Ruhmkorff'ske apparats (R) primære

leder. Den sekundære leders poler forbindes med platinatraadene i det Crookes'ske rør (G). Lad os ordne det saa, at a er den positive og k den negative pol. Naar nu Ruhmkorff-apparatet begynder at virke, og strømmen begynder at gaa gjennem det luftfortyndede rum, saa viser der sig i dette en række eiendommelige og pragtfulde lysfænomener. Den positive pol (anoden) omgives med en smuk purpurrød lysning, der svæver omkring aluminiumstraaden med en urolig flimren; man kalder det anodelyset. Men det er dog først og fremst den negative pol, der tiltrækker sig opmerksomheden. Omkring den, lige ind paa pladen, ligger et tyndt lag af purpurfarvet lys. Her udenom er rummet mørkt, men fra aluminiumspladen, undertiden fra den hele, undertiden kun fra et enkelt punkt, straaler der en overordentlig svag, undertiden neppe synlig lysning af en fantastisk lavendelblaa farve retlinjet ud i rørets indre. Disse lavendelblaa straaler, det er de saakaldte kathodestraaler. Der, hvor de træffer glasrørets væg, der begynder glasset at lyse med et pragtfuldt, snart gulligt snart grønligt fosforescerende lys. Omgiver vi nu det Crookes'ske rør med en tætsluttende papkasse, saa at intet lys slipper igjennem, og holder vi hen i nærheden af denne papkasse en skjerm, som er overstrøget med en eiendommelig platinforbindelse (platin-bariumcyanur), saa begynder dette stof at lyse, fosforescere, med et hvid-blaat lys. Der maa altsaa gjennem papkassen være trængt „et noget" — lad os kalde det, med Røntgen, „straaler" — som ikke paavirker vort øie, men som kan gjøres synlige derved, at de bringer platin-bariumcyanuren til at lyse. Fosforescensen ophører, saa snart de elektriske udladninger ophører. Der kan altsaa ikke være nogen tvil om, at de frembringes — middelbart eller umiddelbart — af disse. Men for at forstaa sammenhængen paa dette punkt vil det være hensigtsmæssigt at minde om de fænomener, som ledsager elektriske udladninger, særlig i det luftfortyndede rum.

## II.

Det er allerede bemerket, og det er et almen kjendt fænomen, at naar elektriciteten i en leder, f. eks. det Ruhmkorff'ske apparat fra før, naar en vis spænding, saa vil den, hvis polerne fjernes fra hinanden, i et givet øieblik slaa over mellem disse som en skarp begrænset gnist, der tilbagelægger en uregelmæssig bane i luften. Indesluttes derimod polerne i et glasrør, f. eks. som det Crookes'ske, og

pumpes dette lidt efter lidt tomt for luft, mens man stadig lader udladningerne foregaa, saa skifter fænomenet fuldstændig karakter. Allerede meget hurtig, endnu mens lufttrykket i røret er temmelig høit, taber gnisten sine skarpe konturer, bliver mere udvidsket og mere rødlig. Fortsættes luftfortyndingen, tiltager denne udvidskning, og snart synes hele røret mellem anode og kathode fyldt af et rosarødt diffust lys, man kalder det anodelyset. Det udgaar fra den positive pol og strækker sig helt hen mod den negative, men det naar den ikke: omkring kathoden sees allerede nu en større eller mindre blaalig zone. Drives udpumpningen videre, antager anodelyset en eiendommelig lagdelt ordning i røret: lyssterkere partier veksler med lyssvagere (fig. 15), med pragtfulde lysfænomener, idet de stadig er i bevægelse. Forøges stadig luftens fortynding, saa bleges anodelyset af, tilsidst forsvinder selv de lyssterkeste partier, og kun omkring selve anoden ligger endnu et flimrende rosafarvet lyslag. Men samtidig har lysfænomenerne ved

Fig. 15.

den negative pol udviklet sig paa en høist eiendommelig maade: omkring kathoden har det blaalige rum bredt sig. Straaleagtige bundter, der især nærmest kathoden lyser med et svagt lavendelblaat skjær, skyder ud i det luftfortyndede rum. Efterhaanden som anodelyset bleges og trækker sig tilbage til den positive elektrode, trænger kathodestraalerne frem og naar glasvæggen, der nu begynder at lyse med et gulgrønt fluorescenslys. Man kan neppe overvære et mere pragtfuldt og eiendommeligt skue end et saadant rør, der straaler i gult fluorescenslys, mens der i det indre spiller blaalige fantastiske lys som nordlysstraaler gjennem rummet.

Lad os et øieblik undersøge disse kathodestraaler lidt nøiere. Vi vil benytte et rør, med hvilket Crookes for første gang har gjort en række lærerige eksperimenter. Røret er afbildet i fig. 16. Det er, som før, en pæreformet glasbeholder, i hvilket der, ligesom i de andre Crookes'ske rør, er indsmeltet to elektroder. Den negative, kathoden, er som før en plade i den spidse ende af røret, men den

positive har Crookes formet som et aluminiumkors, der, dreiende sig om et hængsel inde i røret, ved et stød kan reises op og atter ved en let bevægelse kan bringes til at falde. Vi gjør røret meget nær lufttomt, reiser korset op og sætter elektroderne i forbindelse med induktionsmaskinens poler. Saa snart den elektriske strøm begynder at virke, udfolder der sig de samme lysfænomener, som vi nys iagttog. Røret begynder at lyse med det gulgrønne fluorescenslys. Men paa denne lysende gulgrønne bund viser der sig i den ligeover for kathoden liggende glasflade en mørk skygge af korsets form. Paa dette sted fluorescerer glasset ikke. Det er let at overbevise sig om, at denne skygge netop har den form og størrelse, som det vilde have, dersom der i kathoden var anbragt et almindeligt lys. Bringer man nu ved

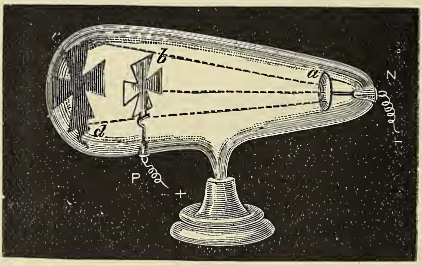



Fig. 16.

et stød korset til at falde, saa begynder øieblikkelig de partier, som før var i skygge, ogsaa at fluorescere.

Hvad lærer nu dette forsøg os? For det første, at det er kathodestraalerne, *der faar glasset til at fluorescere* — dernæst, at disse *kathodestraaler forplanter sig retlinjet gjennem rummet* netop ligesom det „almindelige“ lys, og endelig synes det at vise, at kathodestraalerne lige saa lidt kan gjennemtrænge aluminium som glas. Det sidste er imidlertid ikke ganske rigtigt. Vi skal om et øieblik se, at de dog til en vis grad kan gjennemtrænge saavel dette som ogsaa andre metaller, men førend vi sætter det Crookes'ske rør bort, vil vi endnu gjøre et merkværdigt og lærerigt eksperiment. Vi reiser atter korset op, saa at vi paany faar dannet en „skygge“ paa det fluorescerende glas, og vi nærmer en magnetpol

til røret. Neppe er dette kommen indenfor magnetens virkefelt, saa bliver skyggen af korset urolig, den forskyves til den ene eller anden side, netop som det vilde ske, dersom kathodestraalerne selv blev forskudte eller afbøiede fra deres oprindelige retning. Netop det er det, der sker. Kathodestraalerne paavirkes af magneten, de afbøies af den.

Det viste sig for et øieblik siden, at kathodestraalerne ikke kunde trænge gjennem den aluminiumplade, hvoraf korset var skaaret, men vi bemerkede allerede den gang, at de dog til en vis grad formaaede dette. Det er netop derved, at man er naaet til at faa kathodestraalerne fra det luftfortyndede rum ud i atmosfæren. Efter den geniale, alt for tidlig afdøde fysiker Heinrich Hertz' raad anbragte Lenard i den del af glasset, som vender mod kathoden, et lidet „vindue" af en meget tynd aluminiumplade. Vinduet var tykt nok til, at intet lys kunde gaa igjennem, men kathodestraalerne gjennemtrængte det, og i et mørkt rum saa han en meget svag lysbusk straale ud fra vinduet, mens der opstod den kjendte, stikkende lugt af ozon. Lenard paaviste endvidere, at naar man anbragte en fotografisk plade foran „aluminiumvinduet", saa sværtedes pladen paa dette sted, og han paaviste det overordentlig interessante forhold, at naar man, selv i temmelig lang afstand fra „vinduet", anbragte et legeme, som var ladet med elektricitet, saa udladedes dette øieblikkelig, aabenbart igjennem luften, der i modsætning til de sædvanlige forhold nu maatte være bleven ledende. Imidlertid har vi ovenfor seet, at netop paa det sted, hvor kathodestraalerne træffer aluminiumvinduet, der dannes de Røntgen'ske straaler, som Lenard ikke kjendte, og vi skal om et øieblik se, at disse netop eier en del af de egenskaber, som Lenard tillagde kathodestraalerne; hvilke der af disse tilkommer de første eller hvilke de sidste, eller om de mulig er fælles for begge, det er i dette øieblik umuligt at afgjøre.

Lad os, førend vi undersøger de Røntgen'ske straaler nøiere, se et øieblik paa kathodestraalernes virkelige natur, idet vi bemerker, at vi herved vil forstaa straalernes forhold til stoffet og dets bevægelser. Sagen er nemlig den, og det er nyttigt nu om stunder at gjøre sig dette ganske klart, at vi først kan tale om forstaaelse af et naturfænomen, naar vi har ført det tilbage til bevægelsesfænomener af stofdele. Det er her vi mennesker stanser. Al virkelig forstaaelse

af naturen er forstaaelse af mekanik. Vi kan overhovedet ikke komme længere.

Crookes søgte det mekaniske grundlag for det, vi kalder kathodestraaler, i bevægelser af de luftdele — partikler eller molekyler, kald dem hvad man vil — som er blevne tilbage inde i røret. Det er her nødvendigt at minde om, at man i den nyere tid ved en stor række undersøgelser og iagttagelser er bleven ledet til at antage, at gasarterne — den atmosfæriske luft til eks. — bestaar af en mængde mindste dele, der er i stadig bevægelse. Som gummiballer farer de stadig i retlinjede baner gjennem rummet, idet de støder mod hinanden eller af rummets faste vægge kastes tilbage som en bal, der træffer jorden, og fortsætter i nye men altid retlinjede baner — derved forklares gasarternes tryk paa det indesluttende kars vægge, trykkets forhold til rumfanget og en mængde andre for gasarterne eiendommelige forhold. Theorien om gasmolekylernes bevægelser — den kinetiske gastheori — er ovorhovedet en af de mest fuldendte, en af de smukkeste, som fysikken har at opvise. Nu har vi flere gange seet, at det rum, i hvilket kathodestraalerne skal frembringes, ikke maa være fuldstændig lufttomt, der maa være en vis mængde gasmolekyler indesluttet deri, og det er ikke smaa mængder: tænker man sig et lidet glasrør med et rumindhold af 5 cm.$^3$, i hvilket luften er fortyndet til $^1/_{50000000}$ (en femtimilliontedel) af atmosfæretrykket, saa vil der dog endnu være 100 millioner millioner gasmolekyler deri. Nu tænker Crookes sig, at disse paa grund af den elektriske spænding ved den negative pol slynges ud i rummet i retlinjede baner med hastigheder, om hvilke vi ikke kan gjøre os nogen forestilling. Paa grund af det forholdsvis ringe antal molekyler i rummet bliver de forholdsvis sjelden stansede af andre og naar derfor hen til glasvæggen med sin uhyre hastighed og bombarderer denne saa, at den bliver varm og begynder at lyse med fluorescerende lys. Hvis man tillige antager — saaledes som det i virkeligheden vil være rimeligt — at disse molekyler er ladet med negativ elektricitet, saa forklares herved, delvis i hvert fald, kathodestraalernes forhold til magneten; thi som bekjendt udøver magneter og bevæget elektricitet en gjensidig virkning paa hinanden.

Hypothesen er bestikkende, og den forklarer paa en enkel maade de fleste af de iagttagne fænomener, men mere end en hypothese er det ikke, og mange forhold tyder paa, at forklaringen neppe

er at søge ad denne vei. Det er overhovedet en kjendsgjerning, at fænomener af denne natur, til en vis grad i hvert fald, kan forklares dels som retlinjede, fremadskridende, bevægelser af smaadele, dels som svingende, undulerende, bevægelser af disse. Som bekjendt antog Newton, at lyset netop var en saadan udsending (emission) af lysende smaadele. I virkeligheden lod de fleste af de paa Newton's tid kjendte egenskaber ved lyset sig let forklare ved denne hypothese. Det er først Foucault's og Fresnel's undersøgelser i første halvdel af dette aarhundrede, som direkte beviste hypothesens urigtighed og gjorde det i allerhøieste grad sandsynligt, at lyset skyldes en vibration af pendelagtig natur — en bølgebevægelse, som man pleier at kalde det. Nu i de sidste aartier har Maxwell's og Heinrich Hertz's geniale arbeider yderligere godtgjort, at lyset og elektriciteten i virkeligheden efter deres sande natur tilhører den samme fænomengruppe, at lyset er en art elektriske svingninger, og at de altsaa begge er vibrationer af smaa partikler. Det ligger nær at formode, at kathodestraalerne tilhører den samme fænomengruppe, men vor kundskab til kathodestraalerne er for indskrænket til, at man i dette øieblik kan udtale noget bestemt. Røntgen har ment, at kathodestraalerne ganske vist skulde skyldes vibrationer, men af en anden art end lyset. Mens lyssvingningerne — og de elektriske svingninger i det hele — foregaar lodret paa bølgens forplantelsesretning, altsaa som tversvingninger, saa skulde, mener Røntgen, kathodestraalerne være længdesvingninger, saaledes at vibrationerne foregik i samme retning som bølgens forplantelsesretning, en form af svingninger, som vi kjender fra lydfænomenerne. Det er imidlertid, som sagt, rigtigst at afvente nye undersøgelser, førend vi opstiller nogen theori for disse „straalers“ natur.

## III.

Der, hvor kathodestraalerne træffer glasvæggen i Crookes eller aluminiumvinduet i Lenards rør, der opstaar nu, som vi alt har set, den „ny art af straaler“, X-straalerne, som Røntgen — for at give dem et navn — har kaldt dem.

Lad os undersøge dem lidt nøiere.

Vi benytter den forsøgsanordning, som vi ovenfor har beskrevet: et Crookes'sk rør, et Ruhmkorff's apparat og accumulatorer, og vi anskaffer os desuden en papskjerm, som vi væder med gummi, og

over hvilket vi strør krystaller af den tidligere nævnte platinforbindelse — bariumplatin-cyanur. Dette er for resten langt fra det eneste stof, der kan bruges, tvertimod, der er en række stoffer, navnlig kalkforbindelser, der har den samme egenskab, nemlig at fluorescere, naar de træffes af X-straaler, ligesom glasset, naar det træffes af kathodestraalerne.

Vi anbringer nu denne skjerm mellem det Crookes'ske rør og øiet, idet vi vender den med bariumplatin-cyanur bedækkede side mod øiet. Saa snart elektriciteten begynder at virke og røret fyldes af kathodestraaler, begynder skjermen at lyse. Vi ser altsaa, at straalerne med lethed gaar igjennem pap. Anbringer vi mellem røret og skjermen et stykke træ, saa vil det ganske vist kaste en svag skygge paa papskjermen, som korset før i det Crookes'ske rør, men der vil dog stadig være fluorescens. Straalerne gaar altsaa ogsaa, om end lidt svækkede, gjennem træet. Men anbringes en platinplade, saa vil den kaste en sterk, mættet skygge — en blyplade og en zinkplade, og, hvad der maaske vil forbause, en fuldstændig gjennemsigtig glasplade vil frembringe samme virkning: fluorescensen vil fuldstændig slukkes, hvor skyggen falder. Helt „uigjennemsigtigt", hvis man vil bruge dette udtryk om straaler, der ikke kan sees, er intet stof selv ikke platinet. Røntgen fandt, at bly var 3 gange saa gjennemsigtigt som platin, zink 6 gange, men aluminium 200 gange saa „gjennemsigtigt" som platin. Glas er i det hele temmelig „uigjennemsigtigt" for de Røntgenske straaler, men i forskjellig grad: de glassorter, som under indvirkning af kathodestraalerne fluorescerer gult eller gulgrønt, er temmelig transparente, mens blyglas — der fluorescerer blaat — er ret uigjennemsigtigt for straalerne. De rene organiske forbindelser gjennemtrænges let, men saasnart der i disse findes uorganiske forbindelser, bliver de uigjennemsigtige. Herved forklares, at straalerne let gaar igjennem blod og muskelsubstans, men vanskeligt gjennem knoglerne. En merkelig undtagelse herfra synes øiet at gjøre. Efter Rochas og Daviex undersøgelser synes øiets forskjellige medier, linsen navnlig, temmelig uigjennemtrængelige for Røntgenske straaler.

Vi iagttager endvidere let, mens forsøgsanordningen stadig er den samme som før, ved at nærme og fjerne platinpladen fra det Crookes'ske rør, at skyggens diameter bliver større, jo længere platinpladen fjernes fra skjærmen, og hvis vi foretager nogle maalinger af skyggens diameter, vil vi let komme paa det rene med, at dens størrelse omtrent er om-

vendt proportional med platinpladens afstand fra røret. Det viser os, at straalerne gaar divergerende ud fra det Crookes'ske rør og, at de ligesom kathodestraalerne bevæger sig i retlinjede baner.

For at undersøge dette vigtige forhold nærmere er det imidlertid hensigtsmæssigt i stedet for straalernes evne til at frembringe fluorescens at benytte sig af en anden merkelig egenskab, paa hvilken Røntgen straks blev opmerksom, og som af ham blev benyttet i de første grundlæggende forsøg: straalernes evne til at sværte den fotografiske plade, det vil sige at frembringe en kemisk forandring (spaltning) af bromsølv.

Vi anstiller da følgende forsøg i en form, som er angivet af Perrin: Foran et Crookes- eller Hittorf-rør (G) anbringes en dobbeltskjærm (A A) af nysølvplader i hvilke der er udskaaret to smale

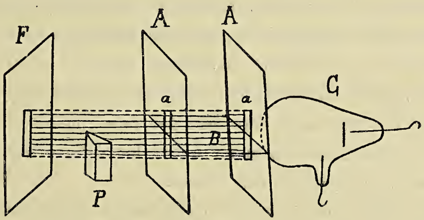


Fig. 17.

parallele spalter (a a), som atter ved en horizontal liggende plade (B) er delt i en øvre og en nedre halvdel. Bag ved skjermen anbringes en fotografisk plade (F) indelukket i en papæske (fig. 17). Naar de Røntgenske straaler falder gjennem spalterne paa pladen, frembringes et fotografisk billede, der viser sig at være en skarp gjengivelse af spalterne, et bevis for, hvad vi før har seet, at straalerne forplanter sig retlinjet gjennem luften; men vi gaar videre: anbringer vi foran den fotografiske plade et prisme (P), der stilles saaledes, at den nederste halvdel af spalterne derved dækkes, saa viser den fotografiske plade, at de to spaltebilleder ikke desto mindre falder i forlængelsen af hinanden, og at de Røntgenske straaler aldeles ikke brydes igjennem prismer af faste substanser. Dette merkelige forhold vil, hvis det viser sig at være absolut, adskille dem fra alle hidtil

kjendte straaler: varmestraalerne, lyset, elektriske straaler, alle brydes de mere eller mindre. Imidlertid tyder visse maalinger paa, at de Røntgenske straaler dog maaske brydes, om end overmaade lidet, ved gjennemgang gjennem metallerne.

Det er en kjendt sag, at alle hidtil kjendte „straaler": varmestraaler og lysstraaler t. eks., naar de træffer et andet legeme end det, hvori de hidtil forplantede sig, tilbagekastes fra grænsefladen, enten hvis legemet er blankt og glat — regelmæssigt — „speilende", eller hvis legemet er ujevnt, uregelmæssigt, diffust. Røntgen rettede straks opmerksomheden mod dette punkt for X-straalernes vedkommende. Hans forsøg er imidlertid utilstrækkelige til at afgjøre sagen, ja de er endog indbyrdes modsigende, og til trods for, at der senere er anstillet en mængde undersøgelser over dette vigtige punkt, er man ikke paa det rene med, hvorvidt straalerne virkelig tilbagekastes. Røntgen mener, at en regelmæssig tilbagekastning ikke finder sted. Perrin har ligesaalidt kunnet paavise noget spor af refleksion men Battelli og Garbano saavelsom Imbert og Bertin-Sans tror at have paavist en art diffus refleksion som fra et ujævnt legeme. Spørgsmaalet er som sagt ikke paa det rene, men det sandsynligste er dog, at de Røntgenske straaler under hensigtsmæssige forhold kan tilbagekastes, om end kun i ringe grad.

Vi har hidtil undersøgt de Røntgenske straaler med hensyn til de fundamentale egenskaber for alle de „straaleformer" — hvis man vil bruge dette udtryk — som hidtil har været kjendte i universet, med den hensigt saa at sige at søge deres plads i naturen. Vi har ovenfor tilstrækkelig fremhævet, at de Røntgenske straaler utvilsomt skylder sin oprindelse til kathodestraalerne, det vil være naturligt at undersøge deres forhold til selve kathodestraalernes særlige egenskaber. En af de vigtigste af disse var, som vi saa, deres afbøining af magneten. Vi skal ikke opholde os ved de talrige forsøg, som er gjorte i denne retning. Det er os nok at vide, at de alle har givet et negativt resultat. De Røntgenske straaler paavirkes aldeles ikke af magneter. Med rette fremhæver Røntgen dette faktum som et overordentlig vigtigt, som et, der uimodsigelig adskiller dem fra kathodestraalerne, selv om man erindrer, hvad Lenards undersøgelser utvilsomt viser, at der gives flere forskjellige arter af kathodestraaler, hvis afbøining er forskjellig.

Vi undersøger tilsidst et forhold, som hører til de mest interessante, og som i theoretisk henseende vistnok vil komme til at spille en væsentlig rolle: det er de Røntgenske straalers forhold til de forskjellige legemers elektriske ledningsevne.

Hvis man lader et eller andet legeme, en metalstang, der er godt isoleret, f. eks. anbragt i korken paa en tør og ferniseret glasflaske, med elektricitet, saa bevarer den denne i lang tid, fordi luften ligesom glasset er en „slet leder“ for elektriciteten. Men retter man Røntgenske straaler mod denne metalstang, saa viser det sig, at den straks taber sin elektricitet. Vi maa heraf slutte, at luften under paavirkning af de Røntgenske straaler er bleven ledende. J. Thomson i Cambridge har vist, at det gaar akurat paa samme maade med olje og parafin, de bedste isolatorer for elektricitet, som vi kjender; ogsaa de blev til „ledere“. Og endnu mere: det viser sig, at den luft, som har været gjennemtrængt af Røntgenske straaler, bevarer, selv efter at straalerne er ophørte, endnu nogen tid de samme ledende egenskaber.

---

Vi har undersøgt en del af de nye straalers vigtigste egenskaber. Det er endnu for tidligt at udtale sig om deres sande mekaniske natur. Hvad man i dette øieblik i denne henseende kan slutte, beror mere paa analogier og ligheder med allerede kjendte fænomener end paa direkte iagttagelser og forsøg. Med den hurtighed, hvormed vore kundskaber i den korte tid, der er forløbet siden deres første paavisning, er skredet frem, er der ingen tvil om, at det ikke vil vare længe, forinden vi i saa henseende faar fast bund under fødderne.

**Sophus Torup.**

---

# Arv af erhvervede egenskaber.

Som tillæg til min artikel om theorien om arv skal jeg forsøge paa at klargjøre, hvorledes spørgsmaalet om arv af erhvervede egenskaber staar for tiden. Det er jo klart nok, at hvis der kunde bringes frem et afgjørende bevis for arven af disse, saa vilde Weismanns paastand med det samme ramle overende; hans paastand er nemlig den, at disse egenskaber ikke kan nedarves; men han har intet bevis leveret for, at saa maa være tilfældet; og han og hans efterfølgere

maa lige saa fuldt have bevisbyrden som de, der antar det modsatte. Under disse omstændigheder kan man neppe gjøre andet end at prøve, hvilken forklaring, enten den ældre Lamarck-Darwinske eller den nyere Weismannske er den rimeligste for visse fænomener. Saalænge ingen utvilsom afgjørelse er funden, blir da valget overladt hver især efter hans tilbøieligheder eller forudfattede meninger. At gjøre som Weismann, nemlig negte muligheden af en slig arv, fordi det ikke stemmer med hans theori i det hele, kan neppe betragtes som den rette fremgangsmaade. En theori kan nemlig aldrig staa over kjendsgjerningerne; stemmer ikke disse med theorien, maa denne enten helt forlades eller modificeres.

Jeg har allerede i min forrige artikel omtalt modningen af kornsorterne til forskjellige tider i de nordlige landsdele og i de sydlige og søgt at vise, at dette fænomen er tilgjængeligt for forklaring efter begge theorier.

Jeg skal her fremdrage nogle andre fænomener, først det, at de smitsomme sygdomme, som skarlagensfeber og meslinger f. eks., nu for tiden ikke optræder med den samme intensitet og dødelighed som i tidligere tider. Dette forklarer man almindeligvis derved, at de nu levende mennesker er blit vakcinerede gjennem sine forfædre, der i saa mange generationer har gjennemgaat disse sygdomme. Som bekjendt angribes man yderst sjelden to gange af den samme smitsomme sygdom, selv om man nok saa meget udsætter sig for smitte. Den, der engang har gjennemgaat sygdommen, blir uimodtagelig for den; der er indtraadt en forandring i hans eller hendes konstitution eller finere bygning, der modsætter sig sygdommens angreb og udvikling en gang til Nu mener man, at denne saaledes erhvervede eiendommelighed gaar i arv paa børnene og fra disse, der dog næsten alle maa gjennemgaa sygdommen, men lettere end forældrene, igjen nedarves til deres børn. Dette vilde altsaa være arv af erhvervede egenskaber eller bygningseiendommeligheder. Da nu imidlertid menneskene fremdeles for største delen maa gjennemgaa disse sygdomme, saa er altsaa ialtfald uimodtageligheden ikke fuldt udviklet; den er endnu under udvikling; men dette forandrer intet i sagens kjerne, som fremdeles blir den samme, den nemlig, at den erhvervede eiendommelighed nedarves, om ogsaa kanske i en høist ubetydelig grad. Men det kommer her ikke an paa graden; om denne er nok saa liden, saa kan den dog tiderne nedigjennem stadigt øges og kanske med tiden blive

saa stor, at menneskene i det hele blir absolut uimodtagelige for disse to sygdomme.

I de senere aar undersøger man denne uimodtagelighed for sygdomme og dens betingelser meget ivrigt; det er jo ogsaa et spørgsmaal af overmaade stor betydning for menneskeheden. Man kan nu paa forskjellige maader gjøre dyr uimodtagelige for visse smitsomme sygdomme, og denne uimodtagelighed kan i visse tilfælde nedarves paa ungerne. Herved er der dog forskjellige forhold, som nærmere maa udredes. De smitsomme sygdomme frembringes af mikrober, der trænger ind i kroppen; i visse tilfælde kan man gjøre dyr uimodtagelige for en bestemt mikrobes virkning derved, at man er istand til at gjøre dyrets celler dygtige til at spise op og ødelægge mikroberne, naar de trænger ind i kroppen; derved forhindres altsaa sygdom. I andre tilfælde tilbereder den indtrængte mikrobe en gift, som dræber. Til denne gift kan man i dyrets blod sprøite ind en modgift, der gjør den første uskadelig. Forskjellen paa disse to methoder stikker altsaa deri, at i første tilfælde er det dyrets celler, dets bygning, der er blit saaledes forandrede, at de kan modstaa mikroben ved at dræbe den; i det andet tilfælde er det derimod en kemisk proces, et kemisk stof, der forgifter, og et andet kemisk stof, der ødelægger det første.

Man har nu gjort dyr uimodtagelige mod stivkrampe, der er en af de sygdomme, som dræber ved den gift, sygdommens mikrobe frembringer, og har ladt disse dyr avle unger. Det har da vist sig, at et h a n dyr, der er gjort uimodtageligt, ikke har overført denne egenskab paa ungerne, men derimod h u n dyrene. For at nu noget skal kunne kaldes arveligt, maa det overføres paa ungen med og i slegtsprodukterne, altsaa sædtraadene fra handyret og egget fra hundyret. Naar nu handyret ikke kan overføre uimodtageligheden, men kun hundyret, saa er overførelsen neppe arvelig, men maa forklares paa en anden maade; og det kan den. Hos hundyret lever ungen under sin hele udvikling, og under denne kan den i morens blod indeholdte modgift delvis gaa over til ungen, og denne altsaa blive uimodtagelig; men dette kan heller ikke i strengeste forstand kaldes arv, fordi det er noget fremmed, der tilføres ungen, efterat den allerede er kommet et godt stykke vei i sin udvikling. Den saaledes meddelte uimodtagelighed varer heller ikke længe hos ungerne, høist et par maaneder.

Efter dette skulde det jo se ud som, at vor gamle antagelse om arv af uimodtagelighed var fuldstændig slaaet af marken. Der er dog

et tilfælde bekjendtgjort, i hvilket et uimodtageligt handyr skal have gjort sine unger uimodtagelige for den samme sygdom, for hvilket det selv var gjort uimodtageligt. Men en svale gjør ingen sommer, og naar ingen af de andre mænd, der har gjort lignende forsøg, nogensinde har truffet paa et sligt tilfælde, har man lov til at tvile paa det ene tilfældes paalidelighed.

Men herved er dog ikke spørgsmaalet endelig løst. Der staar endnu igjen den sort af uimodtagelighed, hvor denne beror paa cellernes evne til at spise og ødelægge mikrober; og den er endnu ikke undersøgt med hensyn til dette spørgsmaal, og med denne skulde man vente at kunne faa paalideligere svar. Man maatte her gjøre forsøg gjennem flere generationer af dyr og for at efterligne forholdene blandt menneskene indpode sygdomsgiften paa de muligens nogenledes uimodtagelige unger og saa igjen lade disse frembringe unger o. s. v. Først med slige forsøg vilde man kunne faa en paalidelig løsning. Som sagen nu staar, tør man ikke erklære sig for den ene eller den anden lære; begge har endnu muligheden for at være sande.

Jeg skal dernæst behandle refleksbevægelserne, som professor Romanes først har brugt i diskussionen om dette emne. Ved refleksbevægelse forstaaes slige, der udføres uden viljens indgriben, aldeles uvilkaarligt og ubevidst, som f. eks. naar et sovende menneske klør sig der, hvor det kildres. Af slige bevægelser findes der en mængde hos mennesker og dyr, og det er klart nok, at slige bevægelser fordrer et temmelig sammensat maskineri for at kunne komme istand. Først ledningen af indtrykket gjennem en nerve til centralnervesystemet og saa i dette overførelse til en bevægenerve og gjennem denne til den eller de muskler, som bevæges. Spørgsmaalet bliver da det, om slige bevægelser kan antages at være opkommet ved naturligt udvalg eller ved gjentagelse af bevægelserne saa ofte, at de nedarves som et slags instinktmæssige bevægelser. For at de skulde være fremelsket ved naturligt udvalg, maatte de antages at have optraadt fuldt færdige med en gang, ialfald saa vidt, at de var af væsentlig betydning for individets og artens liv, thi det naturlige udvalg holder kun paa eller kaster sig kun over slige eiendommeligheder, der er til fordel for arten i dens kamp for tilværelsen. Da rimeligvis ikke alle „Naturen"s læsere er fortrolige med at tænke over det naturlige udvalg, skal jeg give et eksempel. Jeg sætter, der blandt en del græsædende dyr findes en del eksemplarer med bedre fordøielse af græs-

vækster end de andre, saa er det jo klart, at disse dyr vil trives bedst og derfor ogsaa formere sig mest. I det næste slegtled vil der da blive forholdsvis flere af disse dyr med god fordøielse og saa fremover slegterne nedigjennem, til sluttelig den hele stamme vil bestaa af dyr med god fordøielse. Den gode fordøielse er i dette tilfælde den for dyrene væsentlige egenskab i kampen for tilværelsen og blir derfor udvalgt.

Vi skal nu tage nogle refleksbevægelser og drøfte, hvorvidt det er rimeligt, at de er fremkomne ved naturligt udvalg eller ved en jevn opøvelse og sluttelig er blit medfødte.

Der bør da først erindres om, at meget sammensatte og oprindeligt vanskelige kombinationer af bevægelse med lang øvelse kan blive, hvad man kalder vanemæssige, som den ting at skrive; alle har erfaring for, hvilken møie det koster at lære at skrive, og alle ved ogsaa, hvorledes denne kunst lidt efter lidt ved øvelsen udføres saa at sige ubevidst; thi ingen tænker, mens han skriver, paa, hvorledes hvert enkelt bogstav skal formes; det gaar, som man siger, af sig selv. Enhver vil kunne finde mange eksempler herpaa. Der blir nu ikke tale om, at en slig indøvet bevægelse gaar i arv til den næste generation, men først om, hvorvidt den, naar den gjentages af en lang række slegtled, muligens tilslut kan blive saa indøvet, at den tilhører det nyfødte individ uden at dette først behøver at lære den, at den altsaa er nedarvet.

Det eksempel, jeg fremfører, fremfører jeg efter Romanes. Alle ved, at naar man faar et stik eller slag paa sin fod eller læg, trækker man denne til sig, og det gjør ogsaa mennesker, som sover eller hos hvem rygmarven kan være revet over, saa intet intryk kan ledes op til hjernen; al bevidsthed om bevægelsen og al indflydelse af viljen er altsaa udelukket; bevægelsen udføres i dette sidste tilfælde endog kvikkere end om hjernen og rygmarven er uskadt. Kan det nu tænkes, at denne bevægelse nogensinde i menneskeslegtens liv har været af en saa væsentlig betydning for den, at den har været gjenstand for valg, saaledes at kun de individer, der har udført den uden klar bevidsthed, har beholdt livet eller dog i større antal end de andre, der ogsaa kunde udføre den, men kun gjorde det efter overlæg. Herom dreier det sig nemlig; man kan ikke tro, at der paa samme tid fandtes to saa forskjellige sorter mennesker, at den ene kunde, den

anden kunde ikke udføre bevægelsen. Dette synes ikke rimeligt at antage. Derimod synes det noksaa rimeligt, da bevægelsen i mangfoldige tilfælde er hensigtsmæssig, at antage, at menneskene gjennem saa mange slegtled har udført den, at den paa den maade tilslut er blevet en instinktmæssig bevægelse, der foretages uden viljens og bevidsthedens hjælp.

En refleksbevægelse hos dyr, som alle kjender, er den, at en hund med bagbenet kradser sig paa kroppen, der hvor den pirres af lopper f. eks. Man kan forsøge det med hvilkensomhelst hund ved at klø den først et eller andet sted paa kroppen; den vil da sraks kradse sig med bagbenet. Denne bevægelse er medfødt; dette har Romanes bevist ved hos rotter og musunger ved deres fødsel at kutte af et af bagbenene et stykke. Disse rotte- og musunger udførte efter pirring kradsende bevægelser med stumpen af bagbenet uden at naa frem, men lod dog efter en stunds forgjæves kradsebevægelse til at være nok saa fornøiet. Det er nu vanskeligt at antage, at lopper eller andet utøi nogensinde skal have været af saa stor betydning for disse dyr, at det har været et livsspørgsmaal for dem at kunne kradse dem væk, og det maatte rimeligvis have været tilfældet, hvis bevægelsen skulde være fremelsket ved naturligt udvalg, og endnu vanskeligere vilde det være at antage, at de enkelte elementer, der betinger bevægelsens udførelsesmulighed skulde have været gjenstand for valg. Derimod lar denne refleksbevægelse sig forklare paa samme maade som den forrige.

Som det er med refleksbevægelsen, er det ogsaa med en hel del instinkter. Der er en hveps, som dræber eller rettere kun lammer biller paa den maade, at den stikker dem i alle nerveknuderne paa bugsiden, ialt ni, saaledes at dyrene blir lammede og i denne tilstand bringer den dem til føde for sine sig udviklende larver. At dette merkelige instinkt, der synes at fordre kundskab om billernes anatomi, skulde være opstaaet ved naturligt udvalg er ogsaa meget vanskeligt for ei at sige umuligt at tænke sig; men hvepsene er intelligente dyr, og man kan snarere forestille sig, at de fra først af ved at stikke paa vona ind i billerne har opdaget, at de opnaaede at gjøre dem ubevægelige ved at stikke paa bestemte steder, og at de saa siden kun holdt sig til disse, og at dette saa i tidernes løb ved stadig gjentagelse tilslut er blevet et instinkt, uden at hver ny hveps maa lære sig selv op dertil.

Der er imidlertid andre instinkter, som Weismann har fremdraget til støtte for sin anskuelse, og disse skal jeg behandle næste gang.

G. A. Hansen.

## Beskyttelseslighed hos insekter og edderkopper.[1]

Myrerne og hvepserne hører til den klasse lykkeligere dyr, der trods sin lidenhed forstaar at sætte sig i respekt, og som, naar man undtager myreslugerne, der ikke findes allesteds, ikke har nogen specielle modstandere. Dette kommer i regelen tilsyne hos vedkommende dyr for det første derved, at de er meget dristige og ikke flygter, men paa den anden side ogsaa derved, at andre, mere forsvarsløse dyr, paatager sig det frygtede dyrs skikkelse for i denne at nyde samme sikkerhed som hine. Paa denne maade efterlignes bier og hvepser af fluer, torbister, sommerfugle og overhovedet af dyr fra alle insektklasser, idet disse anlægger hvepsernes og biernes sort- og gulspraglede uniform for mere uforstyrret at kunne vandre sin vei gjennem livet. Endvidere flyver der omkring i skov og busk, paa ager og eng talrige arter sommerfugle, biller og fluer, der omhyggelig skyes af mennesker og dyr, omendskjønt de er ganske uskyldige. Blandt de tovingede er det især blomsterfluerne, der dristig blander sig mellem de omkring blomsterne summende bier, blandt sommerfuglene er det dem med klare, farveløse vinger og blandt billerne forskjellige træbukke, som beskytter sig under saadanne masker, og blandt vore indenlandske træbukke gives der foruden dem, som blot under flugten holdes for hvepse, ogsaa andre, som selv, naar de sidder ubevægelige paa en gren, af enhver ukyndig (og ukyndige maa der vel ogsaa gives blandt de billespisende dyr) holdes for snyltehvepse.

Ifølge sagens natur er det endnu mindre paafaldende, naar andre smaadyr f. eks. torbister, edderkoppe, væggelus og græshopper skjuler sig i myrens ham. I Tyskland forekommer saaledes en liden blind

[1]) Af Carus Sterne i „Prometheus".

væggelus *(myrmecoris gracilis)*, der temmelig sjelden opdages, fordi endog et godt øie ikke formaar at sjelne den fra en liden myre. En brasiliansk rovbille *(ctenostoma unifasciatum)* er saa lig en stor sort myreart i dens hjemland, at den i denne forklædning let kan overfalde andre insekter. Men det forunderligste fænomen af denne art frembyder vel en liden vingeløs løvgræshoppe (*myrmecophana fallax*) i Sudan, idet den fremtryller den til myrefiguren hørende tynde „hvepsetaille“ derved, at der paa dens tykke „mave“ er malet to hvide sideflekker med en ganske smal sort stilk imellem, saa at ligheden med myren bliver ligefrem skuffende.

Et ligeledes ret merkeligt tilfælde af myreefterligning har W. L. Sclater beskrevet i den nyeste tid. I Amerikas varme lande gives

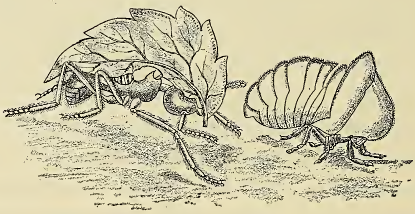


Fig. 18.

der som bekjendt en art myrer, bladskjærermyrerne, saa kaldte, fordi de af træernes blade udklipper rundagtige stykker, som de, ad brede banede veie bærer med sig til sit rede for her, som forstassessor Møller i Charlottenburg har fastslaaet, at dyrke champignons paa dem. I de tog af store brune myrer (*atta megacephala*) og andre arter, som holdt et grønt blad stillet paa kant mellem deres tænder, ligesom en grøn fane eller solskjærm, bemerkede Sclater gjentagende gange et dyr, der gjorde et ganske lignende indtryk, hvis brune fødder ligeledes syntes at bære et grønt blad (fig. 18). Men ved nærmere eftersyn viste det sig, at det tilsyneladende blad her var en del af dyrets legeme og dannedes af dets bladagtig tyndt sammenpressede ryg. Afbildningen giver dog et meget ufuldkomment billede af ligheden, da denne først kommer rigtig til sin ret ved ryggens

græsgrønne farve og de nedenunder fremstikkende brune ben. Insektet hører ifølge Westwood og W. L. Kirby sandsynligvis til membraciderne, en gruppe cikader, altsaa til en fra myrerne vidt forskjellig insektorden (hemiptera), blandt hvilke forøvrig ogsaa lignende udvekster fra ryggen, sædvanlig af udseende som plantetorne, ofte forekommer. Naar insektet vandrer om mellem myrerne, er illusionen saa fuldkommen, at Sclaters ellers meget skarpsindige tjener i begyndelsen aldeles ikke vilde lade sig overbevise om, at bladet tilhørte dyrets legeme, og at man her havde at gjøre med en efterligning.

Specielt for edderkopperne er det let at forvandle sig til myrer, og baade fra den gamle og nye verden kjender man blandt de omvankende arter talrige edderkopper, hvis nære slegtninge overfalder sit bytte under sprang, men som foretrække at gebærde sig som myrer for lettere at skaffe sig livsophold. Disse efterlignere nøier sig ikke med at gjengive den ydre skikkelse af sit forbillede men kopierer ogsaa ubevidst gangen og bevægelserne. Man maa nemlig ikke anse denne efterligning af skikkelse, farver, tegning og bevægelser som et bevidst komediespil; vi maa tvertimod tænke os, at afarter af en eller anden form, der i begyndelsen tilfældigvis erholdt en kun svag lighed med det frygtede dyr, derved skuffede et lidet antal fiender eller offere. Herved fik de et lidet fortrin for sine kammerater. I generationernes løb maatte denne svage lighed efterhaanden fæstne og udvikle sig til en stedse større lighed. For de edderkopper, der skal paatage sig myrens skikkelse, bliver den vanskelighed at overvinde, at den som bekjendt ingen følehorn har. Til gjengjæld har de derimod 2 ben mere end de egentlige insekter. Desuden har de en ganske anden gang end myrerne. Den engelske naturforsker Thomas Bilt iagttog for 20 aar siden en saadan edderkop i Nicaragua, der stadig holdt begge sine forben i veiret og bevægede dem paa samme maade som myren sine følehorn. Han antog, at de under denne maske narrede myrene, der holdt den for en af sine lige og saaledes blev et let bytte for den. Efter Poultons mening er dette imidlertid ikke den eneste nytte, som edderkoppen høster af sine paafaldende gebærder; han tror ogsaa, at de herved beskytter sig mod angreb af de meget skarpsynte insektædende fugle, der er meget begjærligere

efter edderkopper end efter myrer. Ved den ovenfor skildrede cikade turde det samme være tilfældet.

E. G. Peckham beskrev i 1889 flere nordamerikanske edderkopper, der meget skuffende efterlignede myrerne, dels ved at stikke det andet par ben frem paa begge sider af hovedet som et par følehorn, og dels ved meget naturtro at efterligne myrernes gang. Den ene af disse (*synageles picata*) tilhører springedderkopperne (*attidae*), men de hverken springer eller som andre retskafne edderkopper søger sit bytte ved at løbe ret frem, men den løber bestandig i zikzak frem og tilbage ligesom en myre. Myren bevæger sig paa denne maade kun saalænge den søger efter bytte, myreedderkoppen derimod bestandig. Mens

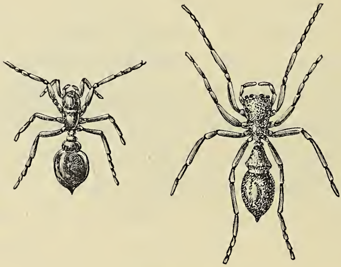


Fig. 19.

edderkopperne ellers, naar de spiser, sidder ubevægelige, synes denne art heller ikke da at kunne glemme, at den skal spille en myres rolle; den sønderbider byttet og vrider herunder sin i høi grad myrelignende bagkrop frem og tilbage. Den anden nordamerikanske edderkop (*synemosina formica*) ligner i gang og bevægelser myrerne endnu mere (fig. 19), men Peckham saa aldrig, at disse edderkopper narrede myrer med sin maske, den tjente sandsynligvis som middel til at overrumple andre dyr. Mansel Weale har beskrevet nogle myrelignende edderkopper i Afrika, der ligeledes under samme maske kunde bemægtige sig fluer, fordi disse aldeles ikke nærer nogen frygt for myrer og ved siden af disse ganske fredelig suger de søde plantesafter. Paa denne maade kan visselig mange bladlus og biller, der

lever i venskab med myrerne let overrumples af saadanne myrelignende rovedderkopper.

Langt sjeldnere finder vi efterlignende edderkopper blandt de arter, der væver et net for deri at fange omkringflyvende insekter. Hos de frit omkringstreifende rov- og springedderkopper kan vi derimod iagttage enhver optænkelig jægerlist. Blandt krabbeedderkopperne, der istedetfor at forfølge sit bytte foretrækker med al anstand at sidde ubevægelig paa træernes grene og stammer, hvis farve de lægger sig til for at blive mere ubemerket, findes der i Tyskland en art, der er omtrent snehvid over hele kroppen (*thomisus* eller *sparassus virescens*). Omendskjønt denne ellers kan løbe meget hurtig, finder vi den i timevis siddende ubevægelig paa de hvide blomsterskjærme af skjærmplanter (umbelliferer), lurende paa sit bytte. Paa dette underlag er det i nogen afstand umuligt at se dem, fordi deres tykke legemes hvide farve stemmer nøie overens med skjærmplanternes i det grønne spillende hvide blomster. Under denne forklædning lurer den paa de blomserbesøgende insekter, og forfatteren har selv engang med forbauselse seet, hvorledes den greb en blomsterflue, som vilde stille sin appetit der, uden at bryde sig om eller lade sig skræmme af dens hvepsetegning. De netspinnende edderkopper lader sig derimod ifølge Dahls og Pococks iagttagelser narre af blomsterfluernes gyldenstribede uniform og tør ligesaalidt røre dem som almindelige hvepse. Det ser altsaa ud, som om disse ederkopper ved, at de egte med braad forsynede hvepse ikke besøger denne slags blomster.

Andre edderkopper, der ligger i baghold paa træstammer og grene, pleier at antage udseendet af grenknuder, saaledes *caerostris mitralis* paa Madagascar eller af lavarter f. eks. *epeira prompta* i Wisconsin. Et meget eiendommeligt forhold frembyder en art, *ornithoscatoides* (*thomisus*) *decipiens*, iagttaget af den reisende Henry E. Forbes paa Java og Sumatra. Paa overfladen af blade paa træer eller urter ligger den paa sin lille væv, hvormed den overdrager en del af bladets overflade. Saaledes ligner den skuffende en stor halvudflydt skarnflek, som fuglene efterlader sig. Dette „skarnmaleri“ er meget udbredt i insektverdenen, thi fugleskarn er en ligesaa hyppig som foragtet gjenstand i buskene, saaat ingen lettelig vil falde

paa at undersøge den nøiere. Paa bladene af vore buske træffer man talrige viklere (tortrix), der ruller sine paa en passende maade tegnede vinger ind, saaat den ligner en veritabel cylindrisk fugleskidt, og kan nu frank og fri hvile paa bladenes overflade, mens andre aftensommerfugle opsøger bladenes underside for ikke at sees saa let. Ligeledes gives der talrige snudebiller (navnlig blandt den amerikanske slegt heilipus), som efterligner de forskjelligste sorter fugleskarn og finder beskyttelse under denne foragtede maske. Den ovenomtalte *ornithoscatoides decipiens* danner tilligemed sin lille væv ligesom et agn, hvormed den hidlokker forskjellige andre insekter, der da let bliver dens bytte. I de varme lande gives der nemlig en mængde smaa sommerfugle (hesperider), som med forkjærlighed suger i sig friskt fugleskarn, og ogsaa i Tyskland gives der sommerfugle (lyæncider), der deler dette uæsthætiske liebhaberi. En dag kunde Forbes paa Java med haanden gribe en saadan smuk sommerfugl, netop som den tilsyneladende holdt paa med at suge i sig fugleskarn, men han beholdt kun vingerne mellem fingrene, thi benene syntes at klæbe fast til det uappetitlige underlag. Først ved at se meget nøie efter opdagede han, at det formentlige fugleskarn var en paa ryggen liggende edderkop, som havde fanget sommerfuglen. Den lignede i virkeligheden med sin væv meget skuffende udflydte friske firben- eller fugleekskrementer, thi den overdrog en del af bladets overflade med en uregelmæssig formet hinde af det fineste, atlaskglinsende udseende, der strakte sig henimod bladets spids som en smal stribe med fortykket ende. Edderkoppen lægger sig paa ryggen midt i denne uregelmæssig formede væv, der skal forestille den nylig udflydte skarnmasse, og holder sig fast i denne stilling derved, at den skyder nogle tykke torne paa sit forreste laar ind under hinden, krydser benene over brystet, og efterligner saaledes med den sorte flek paa den hvide bagdel og de sorte ben det mørke ophøiede midtparti i skarnflekken, der meget naturligt med den omtalte spids synes at have flydt hen imod bladets spids. Et saadant lokkemiddel behøver selvsagt ikke vente længe paa bytte.

Mere appetitlig var en edderkopmaske, som professor Gøldi (1885) opdagede ved Rio de Janeiro. En dame havde overbragt ham

en liden æske med orangeblomster, hvoraf én ved berøring forvandlede sig til et levende dyr; den lille edderkop var i virkeligheden saa lig de øvrige blomster, at den neppe kunde sjelnes fra dem. Hovedbryststykket paa denne ca. 13 mm. lange edderkop er hvidt og gjennemskinnende ligesom paraffin, mens bagkroppen synes at være dannet af hvidt glinsende porcelain. Paa bagkroppens rygside hæver sig 7 fingerformede gule udvekster, hvis farve bliver hvidere nedover og umærkelig gaar over i ryggens melkehvide farve. Dyret ligner fuldstændig de porcelainshvide orangeblomster med deres fremragende gule støvdragere, og edderkoppen kan under denne eventyrlige forklædning som en tilsyneladende uskyldig orangeblomst drive sit blodige haandverk.

For nogle aar siden har H. J. Bell, assistent i guldkystkompagniets finantsvæsen, opdaget et endnu forunderligere eksempel paa saadanne forklædninger i en buskedderkop paa den afrikanske kyst. Tilligemed sin væv lignede den en smuk stjerneblomst. Paa en reise fra Chama til Secondi havde han stadig paa ny lagt merke til en eiendommelig hvid blomst mellem buskene, som han ikke erindrede at have seet før. Endelig holdt han stille og saa nu ved nøiere undersøgelse, at de formentlige blomster var smaa spindelvæve, der omtrent i en meters høide var ophængt i buskene. De ydre traade af væven var af anseelig styrke og befæstet i afstande af 0.2—0.3 m. Ved hjælp af et ringere antal radiale traade bar de et smukt rosetlignende midtstykke, der lignede et broderi af hvid silke. I midten af nettet var der en 5 mm. stor aabning omgivet af 3 cirkelformede zikzakbaand. Da de bærende radiale traade i nettet var saa tynde, at man ikke saa dem i buskenes skygge, saa syntes nettet at svæve frit i luften og lignede en af en stængel baaret tragtformet blomst. Ligheden blev endnu mere paafaldende derved, at edderkoppen sad nøiagtigt i midten af den formentlige blomst med sit lyseblaa legeme og strakte sine gul- og brunspraglede ben ud rundt omkring ligesom egerne paa et hjul. Herved fik „blomstens“ hvide krone udseendet af at være stjerneformig delt i ligesaa mange blomsterblade.

Edderkoppen sad ubevægelig, men saasnart Bell berørte væven, lod den sig falde ned i et net, som den havde udspændt nedenunder

og antog tillige dettes hvide farve, hvilken den, eftersom dens skræk tiltog, byttede med en mørkegrøn. Indespærret i et glaskar, blev den atter blaa, men saasnart man forskrækkede den, forandrede den ligesom en chamæleon farven og blev blaagrøn. Den syntes at kunne glæde sig ved alle mulige kneb til at skjule sig.

Samme dag fandt Bell endnu en anden blomsterlignende spindelvæv, der imidlertid ikke var af form som en roset men viste et hvidt kors paa den grund, der dannedes af den ellers straaleformede væv, saaat det hele meget lignede en storblomstret hvid orchidé. I midten sad en lyseblaa edderkop, og det syntes at være den samme art som den forrige, der vævede rosetformede væv, men paa et mere fremskredet alderstrin med et anderledes bygget net. I det mindste havde denne edderkop den samme evne til at skifte farve og at antage en mørk blaagrøn kulør, naar den forskrækkedes. Ogsaa i Amerika har Mc'Cook fundet saadanne farvevekslende edderkopper, og han opkaster det spørgsmaal, om denne farveskiften er en følge af en viljesakt hos dyret, eller om det blot er en refleksvirkning.

Bell fangede sin blaa edderkop og holdt den i fangenskab i 4—5 uger. I sit fængsel havde den allerede den følgende dag forfærdiget et lignende orchidélignende net. Han fodrede den med fluer og saa, hvorledes den viklede kraftige fluer ind i den tættere traadmasse, hvoraf det indre af nettet bestaar. Det lykkedes ham ogsaa at opfange nogle saadanne net paa sorte kortblade og bringe dem til England i uskadt tilstand.

Foruden disse beskrevne tropiske arter gives der flere europæiske insektarter, der frembyder meget paafaldende tilfælde af efterligning. I Sydeuropa lever der saaledes en art (*psacasta exanthematica*) hørende til insektordenen hemiptera. Legemets farve er brun og ligner farven af et indtørket blad. Men desuden er legemet bedækket ligesom med et udslet af hvide ophøiede flekker ligesom smaa finner. Heraf har dette dyr faaet sit artsnavn.

Professor Karl Sajo fortæller om dette insekt, at da han for 20 aar siden for første gang fik det i sin samling, troede han straks, at denne besynderlige farvning maatte staa i forbindelse med leve-

sættet. Nogle aar efter fik han det ugjendrivelige bevis paa, at saa virkelig var tilfældet, og det paa en ret interessant maade.

Han streifede nemlig en dag om med hov i en egeskov i Ungarn; herunder kom han til til et solbeskinnet aabent sted i skoven, hvor der voksede hele buskads af *echinospermum* (en plante hørende til de rubladede). Det var om høsten, og de stive udspærrede grene bar allerede visne blade. Med hoven gjorde han en del greb ind iblandt disse planter, men fandt i sækken kun tørre *echinospermum*-blade. Efter en stunds forløb syntes disse blade imidlertid til hans forbauselse at bevæge sig. Det beroede ikke paa nogen feiltagelse, thi de begyndte endog at krybe fra hverandre. Det viste sig nu, at de tørre blade, og de med dem i hoven faldne insekter i bogstavelig forstand besad ikke blot samme farve men ogsaa samme skulptur paa overfladen. Insekterne viste sig at være en hel skare af *psacasta exanthematica*. Han betragtede nu nøiere de i massevis voksende eksemplarer af *echinospermum* og fandt disse insekter i et anseeligt antal ubevægeligt siddende paa planternes tørre dele. Man kunde kun bemerke dem med overordentlig opmerksomhed, omendskjønt de var ligesaa store som en halv hasselnød.

De fleste planter af de rubladedes familje har den egenskab fælles med hint insekt, at deres blade har en ru overflade, fordi de er bedækket med en mængde stive haar. Disse haar sidder paa smaa kjertellignende dannelser, der, naar planten bliver brun og vissen, beholder sin hvide farve, saaat det ser ud, som om bladet var bedækket med et ganske lignende udslet som insektet. Ved videre efterforskning fandt han, at dyret udelukkende levede paa rubladede planter og foruden paa *echinospermum* ogsaa paa *anchusa, echium* og *cynoglossum*, hvis visne blade har det samme udseende.

Et andet merkeligt tilfælde af efterligning frembyder snudebillerne: *cionus olivieri, cionus similis* og *cionus hortulanus,* men navnlig de to første arter. Alle tre arter lever paa kongelysplanterne (*verbascum*), hvis stængel om sommeren og høsten er bedækket med knopper og frøkapsler, der har en ulden, hvidgrøn overflade, næsten som tøi. Alle tre arter har den samme lysegrønne eller rettere hvidgrønne farvetone, er ligeledes tæt behaaret ligesom tøi. Ogsaa deres legemsform

bevirker, at de let forveksles med de ovale unge frøkapsler. Men ikke nok hermed; frøkapslerne er gjennemboret dels af snudebillerne, der lægger sine eg derinde, dels af andre smaa larver, der kryber ud, naar de er modne. Paa grund deraf fremkommer der paa de endnu grønne frøkapsler sorte punkter, ligesom om de skulde være besprøitet med blæk. Mange har kun et eller to punkter; andre er aldeles tæt sort punkteret. For nu at gjøre ligheden endnu mere skuffende, har *cionus similis* midt paa oversiden to skarpe sorte punkter. *C. olivieri* har desuden flere mindre strøet ud over dækvingerne. *C. hortulanus* er aldeles sortspættet. Naar man undersøger disse kongelysplanter kan man ofte i flere minutter opmerksomt betragte planterne, før man bliver de roligt siddende biller var.

## Jordens indre.

Spørger man om beskaffenheden af jordens indre, er der en hel del naturforskere, som straks vil svare: det er et spørgsmaal, som vi ikke kan besvare, og som vi heller ikke nogensinde vil kunne besvare. Det er derfor et unyttigt spørgsmaal, hvis løsning vi ikke engang vil indlade os paa.

Spørgsmaalet er nu imidlertid engang reist, og det har saapas stor interesse, at man ikke vil lade sig affærdige med en erklæring om, at man hverken kan eller vil besvare det. Kan man end ikke give noget aldeles bestemt, paa sikre beviser grundet svar, saa kan man dog ialfald komme saa langt, at man kan finde en forklaring, som er saavidt rimelig og i saadan grad støttes af erfaringer, at man, ialfald indtil videre, kan blive staaende ved den.

Før vi imidlertid gaar over til en udredning af spørgsmaalet om jordens indre, maa vi gjenkalde i erindringen nogle læresætninger fra den almindelige fysik.

Som bekjendt udøver jorden tiltrækning paa alle paa eller i nærheden af dens overflade værende legemer, og denne tiltrækning ytrer sig i, at legemerne har en vis vegt, at de veier noget.

Ligesaa kjendt vil det vel ogsaa være, at ikke alle legemer er lige tunge ɔ: at ligestore volumer af forskjellige legemer har forskjellig vegt. Tænker vi os en kubikcentimeter luft, vand, sten, bly, vil vi med det samme vide, at disse ligestore volumer af forskjellige legemer har forskjellig vegt. Vi udtrykker dette ved at sige, at legemerne har forskjellig egenvegt, som for hvert legeme er en for det eiendommelig. Egenvegten er forholdstallet mellem vegterne af ligestore volumer af forskjellige legemer f. eks. vegterne af 1 kubikcentimeter.

For gasformige legemer sætter man som enhed luftens vegt, for flydende og faste legemer vandets vegt. Da man nu er blevet enig om at sætte vegten af en kubikcentimeter vand som vegtsenhed (vegten af en kubikcentimeter vand er et gram), vil de tal, som udtrykker legemernes egenvegt, tillige udtrykke, hvormange gram en kubikcentimeter af legemerne veier. Omvendt kunde man finde et legemes egenvegt ved at undersøge, hvor mange gram en kubikcentimeter af legemet veier. Dette vilde imidlertid være en meget besværlig og vanskelig maade at finde legemernes egenvegt paa. For det første er det nemlig ikke en saa ganske ligetil sag at tildanne sig en nøiagtig kubikcentimeter af et legeme og for det andet er der mange legemer, som er saa sjeldne og saa kostbare, at fremstillingen af en kubikcentimeter alene af den grund vilde vise sig omtrent umulig (lad os f. eks. tænke os en saadan bestemmelse for de kostbare ædelstene og for diamant).

Her kommer den af Archimedes opdagede og efter ham opkaldte lov os til megen nytte.

Kong Hiero af Syracus havde til en guldsmed ladet give 18 pund rent guld for at denne af dette skulde forfærdige ham en guldkrone. Da kongen havde faaet kronen, fattede han mistanke om, at guldsmeden havde borttaget noget af guldet og erstattet det med sølv.

Det gjaldt naturligvis da for ham at faa vished om, hvorvidt hans formodning var rigtig eller ei, og han vidste ingen bedre at henvende sig til end til den lærde mathematiker og fysiker, grækeren Archimedes.

Den opgave, Archimedes her fik at løse, maatte for den tid stille sig som omtrent umulig, og den voldte da ogsaa selv en Archimedes adskilligt hovedbrud. Da var det, saa lyder ialfald beretningen, at Archimedes en dag, mens han grundede paa det ham forelagte spørgs-

maal, lagde merke til, hvorledes hans eget legeme ligesom løftedes og blev lettere, naar han steg ned i sit badekar, samtidig med at en del af vandet strømmede ud over randen paa det vel meget fyldte kar. Han indsaa, at han her havde nøglen til opgavens løsning og forlod karret med udraabet „jeg har fundet det". Og Archimedes havde fundet den efter ham benævnte lov ifølge hvilken ethvert legeme, som nedsænkes i en vædske, taber saa meget af sin vegt ɔ: vædsken bærer saa meget af legemets vegt som vegten af den vædskemængde, legemet fortrænger. Veier altsaa en jernblok paa 1 dm.³ i luften 7.5 kgr., vil den, naar den nedsænkes i vand, fortrænge 1 dm.³ vand. Vandet vil da bære saa meget af jernets vegt som vegten af 1 dm.³ vand = 1 kgr., og følgelig vil blokken i vand kun veie 6.5 kgr. — vi siger: jernblokken er letnet 1 kgr. Paa lignende maade har det sig nu med alle andre legemer.

Vi behøver altsaa ikke for at bestemme et legemes egenvegt, eller hvormange gange det er tungere end vand at tildanne os en cm.³ af legemet og veie denne, vi har blot at veie legemet først i luften, derpaa nedsænket i vand. Forskjellen mellem de to vegtsangivelser divideret i vegten i luft angiver os da legemets egenvegt. Her siger vi altsaa jernets egenvegt er 7.5: (7.5 ÷ 6.5) = 7.5.

Paa denne eller lignende maader kan man nu finde de forskjellige legemers egenvegt.

---

Til ethvert legemes nøiagtige beskrivelse hører ogsaa angivelsen af dets egenvegt.

Naar derfor den fysiske geografi stiller sig som opgave at beskrive jorden som et legeme med sine eiendommeligheder, maa den være forberedt paa at kunne angive ogsaa jordens egenvegt.

Det er selvsagt, at dette spørgsmaal ikke kan løses paa samme maade som tidligere angivet for andre legemer, og man maa derfor se efter, om der ikke skulde være andre maader at løse spørgsmaalet paa.

---

De fænomener, vi iagttager paa himmelen, forudsætter, at der saavel mellem planeterne indbyrdes som mellem disse og solen er en stadigt virkende tiltrækningskraft, gravitationen.

De fænomener, vi iagttager ved legemers fald paa jorden, tyngdefænomenerne, forudsætter ligeledes en tiltrækningskraft, tyngdekraften,

som virker mellem jorden og de denne omgivende legemer. Man kan ved forsøg paavise, at der ogsaa mellem de forskjellige legemer paa jordens overflade finder en lignende tiltrækning sted. Det er ogsaa lykkedes at bestemme størrelsen af denne kraft, samt at udfinde lovene for dens virksomhed. Den gjensidige tiltrækning er derfor en kraft, som tilkommer ethvert stof.

At der finder en saadan tiltrækning sted kan man paavise paa forskjellig vis.

Et steds bredde bestemmes, som bekjendt, ved at bestemme hvilken vinkel, linjen til stedets zenith ɔ: det punkt paa himmelen, som træffes af den forlængede lodlinje paa stedet, danner med ækvators plan. Foretager man nu en saadan bestemmelse paa sydsiden af et fjeld, f. eks. ved B, vil lodlinjens retning være afhængig saavel af jordens som af fjeldets tiltrækning paa loddet. Loddet vil drages noget ind mod fjeldet og som følge deraf vil lodlinjen komme til at pege

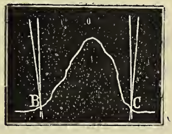



Fig. 20.

mod et punkt paa himmelen, som ligger noget søndenfor det virkelige zenith; bredden kommer til at angives lidt forliden. Det omvendte vil naturligvis blive tilfældet, om man foretager bestemmelsen paa nordsiden af fjeldet, i punktet C (fig. 20).

Jordens egenvegt er udtrykt, som ethvert andet legemes, ved forholdet mellem dens volum og dens masse. Af disse to størrelser er volumet kjendt med temmelig stor nøiagtighed, og for at finde jordens egenvegt, har man altsaa tilbage at bestemme dens masse. Nu er den tiltrækning, et legeme udøver paa et andet, afhængig af legemets masse saaledes, at jo større massen er, desto sterkere er ogsaa tiltrækningen. Kunde man altsaa bestemme den tiltrækning, et legeme af bekjendt masse udøver paa et legeme sammenlignet med jordens tiltrækning paa det samme legeme, saa vilde man kunne løse opgaven. Det var dette princip, M a s k e l y n e og H u t t o n benyttede sig af. Shehallien er et frit liggende berg i Skotland. De fandt nu, at dette berg ved sin tiltrækning bevirkede en afvigelse af lodlinjen paa 54″.

De fandt, at det lod sig gjøre med nogenlunde sikkerhed at beregne Shehalliens masse, idet fjeldet er isoleret, helt igjennem bestaar af samme bergart og ikke antages at indeholde større hulrum. Da desuden fjeldet er af nogenlunde enkelt form, kunde de ved nøiagtige maalninger bestemme dets kubikindhold. Da nu bergartens egenvegt var kjendt, kunde de ogsaa faa en nogenlunde nøiagtig angivelse af hele fjeldets vegt og masse. Da de nu havde, som ovenfor anført, fundet, at dette fjeld, hvis masse altsaa var kjendt, bevirkede en afvigelse af lodlinjen paa 54″, beregnede de deraf hele jordens egenvegt, som de fandt = 4.71.

Den af Maskelyne og Hutton anvendte methode til bestemmelse af jordens egenvegt er jo meget enkel i sit princip; men den er forbundet med mange og store praktiske vanskeligheder, og det er ogsaa sjeldent at finde et fjeld, der i den grad som Shehallien tilfredsstiller de fordringer, der maa stilles, for at beregningen af fjeldets masse ikke skal blive altfor usikker. Resultatet 4.71 kan derfor ikke gjøre fordring paa nogen større grad af nøiagtighed.

Dersom man skal kunne bestemme den tiltrækning, som finder sted mellem mindre legemer, maa man benytte sig af overordentlig følsomme apparater. Et saadant er torsions- eller tvindingsvegten. Ved hjælp af dette apparat har det lykkedes baade at paavise, at der er en tiltrækning og at bestemme lovene for denne. Apparatet er indrettet paa følgende maade:

Dersom en elastisk traad ophænges efter sin ene ende og i den anden belastes med en vegt, vil den altid indtage en saadan stilling, at den ikke er tvundet til nogen af siderne. Dersom nu en ydre kraft bevirker en vridning ud af denne ligevegtsstilling, saaledes at strengen eller traaden til en vis grad tvindes, opstaar der i traaden en saakaldt torsions- eller vridningselasticitet, som vil virke i modsat retning af den ydre kraft, og som, naar denne ophører at virke, vil føre traaden med den deri ophængte vegt tilbage til ligevegtsstillingen. Traaden vil altsaa atter vride sig tilbage mod den stilling den havde, før den ydre kraft begyndte at virke. Vridningen vil ske med større og større hastighed og vil ikke, paa grund af legemernes træghed, ophøre netop i det øieblik, ligevegtsstillingen er naaet, men traaden vil nu vrides noget til den anden side med aftagende hastighed for saa atter paa samme maade at vrides tilbage igjen. Der vil paa denne

maade opstaa horisontale pendellignende svingninger om ligevegtsstillingen, indtil denne efter en række saadanne svingninger er naaet igjen.

Coulomb, som har udført en mængde forsøg over vridningselasticiteten, har fundet, at denne inden visse grænser er proportional med vridningsvinkelen.

Vridningsvegten bestaar i hovedsagen altid af en fin traad eller streng. Til dennes nedre ende er fæstet en horisontal streng. Hosstaaende fig. 21 viser den vridningsvegt, Cavendish benyttede ved sine undersøgelser over tyngdekraften. Paa en fin metaltraad a b er ophængt træstaven c d, som paa sine ender bærer kuglerne x x. Ligevegtspunktet kan forandres ved hjælp af en skrue uden ende P, som griber ind i den med tænder forsynede skive Q, til hvis midtpunkt

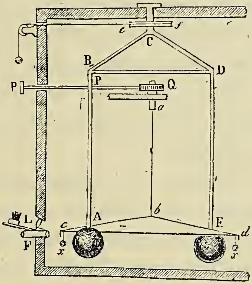



Fig. 21.

metaltraaden er fæstet. De tykke metaltraade A B C D E bærer to store blykugler, hver af 158 kgr.s vegt, saaledes at deres midtpunkter ligger i samme horisontalplan som b, og lige langt fra dette punkt som midtpunkterne af de smaa kugler x. Ved hjælp af en snor, som gaar over skiven e f kan de store kugler nærmes til eller fjernes fra de smaa kugler. For at ikke luftens bevægelser skal øve nogen indflydelse er hele apparatet anbragt i en tætsluttende kasse. Paa vegtstangens ender er fæstet smaa skalaer, som iagttages gjennem de i kassens vægge indsatte luper F, og som belyses ved hjælp af en lampe og et brændglas. Vegtstangen indstilles først saaledes, at skalaerne sees i de paa begge sider anbragte luper og saaledes, at linjen mellem de store kuglers midtpunkter staar lodret mod c d's akse. I denne stilling ophæver de tiltrækninger, de store kugler udøver paa

de smaa (x), hinanden. Bringes de store kugler saa i en anden stilling, viser det sig, at vegtstangen dreier sig noget, og at der altsaa maa finde en tiltrækning sted. Cavendish og Baily fandt ved sine undersøgelser, baade at der fandt en tiltrækning sted, og at de allerede af Newton for denne tiltrækning opstillede love var rigtige. Newton havde fundet, at tiltrækningen er direkte proportional med masserne og omvendt proportional med afstandenes kvadrat ɔ: naar afstanden øges til det dobbelte, aftager tiltrækningen til fjerdedelen, øges afstanden til det tredobbelte, aftager tiltrækningen til niendedelen o. s. v.

Ved Cavendish's forsøg var det blot afstandene, som forandredes. Baily har i sine forsøg ogsaa forandret masserne.

Ved at sammenligne den tiltrækning, som vridningsvegtens kugler udøver med jordens tiltrækning paa legemerne ved dens overflade kunde man ved beregninger, som det her ikke er stedet at gaa nærmere ind paa, faa en bestemmelse af jordens totalvegt og derved en bestemmelse for dens egenvegt. Beregningen af Cavendish's forsøg gav for jorden en egenvegt = 5.48. Reich fandt gjennem lignende forsøg jordens egenvegt = 5.58 og Baily 5.67. Senere forsøg har givet en endnu større egenvegt.

Saa enkelt denne methode for bestemmelse af jordens egenvegt synes at være i principet, saa vanskelig er den at gjennemføre i praksis. Der maa saaledes tages hensyn, ikke alene til den tiltrækning, som udøves af de anvendte store blykugler, men ogsaa til den tiltrækning, som skyldes metaltraadene, skabet o. s. v. Beregningen bliver derfor meget indviklet, ligesom selve forsøget kræver stor omhyggelighed. Som middelværdi for jordens egenvegt kan man sætte 5.5. Denne store egenvegt af jorden som helhed maatte og har vakt megen opmerksomhed.

Ser vi nemlig paa jordens overflade, indtages denne for den største del af vand med egenvegt = 1 eller lidt mere og af jord eller stenlag, hvis egenvegt gjennemsnitlig ikke kan sættes høiere end til 2.5. Samme egenvegt har ogsaa den faste jordskorpe i gjennemsnit. Naar nu alligevel den hele jords egenvegt viser sig at være mere end det dobbelte heraf, maa dette nødvendigvis komme af, at der i de dybere lag af jorden findes stoffer af meget stor egenvegt.

Man tænkte sig da først, at der i jordens centrum skulde findes en metallisk kjerne, og særlig da af „ædle“ metaller. Det er vel dette, som gaar igjen hos saa mange, som søger efter metalrigdomme

i jorden. De finder en ertsgang, som er meget liden, og trøster sig saa med, at den skal blive mægtigere og rigere, alt eftersom de kommer „i dybet“, som om vi ikke nu, paa grund af lange tiders erosion allerede i den nuværende fjeldoverflade har „dybet“ for os.

Man er efterhaanden kommet bort fra denne tanke om en metallisk kjerne i jorden, for hvilken der ikke kan skaffes bevis, og vi behøver heller ikke at ty til den for at forklare os jordens store egenvegt.

Lad os tænke os en stappel af vatplader. Den øverstliggende har intet, som trykker paa den, og er derfor løs, saaledes som den oprindelig var, før den blev lagt i stappelen. Den derunder liggende er allerede lidt sammenpresset — den maa bære vegten af den ovenpaa liggende. Den tredie i rækken er end mere sammentrykket, da den maa bære vegten af to plader o. s. v. Pladernes sammentrykning og tæthed tiltager, alt eftersom vi kommer længere ned i stappelen. Den underst liggende plade, som maa bære vegten af alle overliggende, er selvfølgelig den sterkest sammenpressede.

Paa lignende maade forholder det sig med den jorden omgivende atmosfære. Ogsaa her trykkes ethvert lag af alle de overliggende, saaledes at luften bliver tættere og tættere, jo længere ned mod jordens overflade, vi kommer. Selve jordoverfladen maa af den atmosfæriske luft udholde et tryk af omtrent 1 kgr. pr. cm.$^2$

Overfører vi en lignende betragtningsmaade paa selve jordens faste legeme, vil det være indlysende, at ogsaa her stofferne maa tiltage i tæthed, alt eftersom de ligger længere og længere nede under jordens overflade. Vandet vilde i en dybde af 700 km. under jordens overflade være lige saa tungt som kviksølv ɔ: istedetfor en egenvegt = 1 vilde det have en egenvegt = 13.6.

Fastholder vi dette, er det saa langt fra, at vi maa undre os over, at jordens egenvegt er fundet at være saa høi som henimod 6, at vi tvertom maa undre os over, at den ikke er fundet at være meget større. Istedetfor at søge en forklaringsgrund til den store egenvegt, bliver det vor opgave at søge at finde en rimelig grund for den ringe egenvegt, de anstillede forsøg og beregninger har givet til resultat.

Stoffernes tæthed maa altsaa ikke tiltage mod dybet, saaledes som vi skulde vente, at den maatte gjøre paa grund af det stadigt øgede tryk, og der maa altsaa være noget, som virker i modsat ret-

ning af sammentrykningen — der maa være noget, som bevirker en udvidelse.

Den eneste os bekjendte kraft, som formaar dette, er varmen, ved hvis indflydelse jo alle legemer udvider sig. Forholder dette sig saaledes, maa vi altsaa vente, at jorden bliver varmere og varmere, jo længere vi trænger ned i den, og der er i virkeligheden flere beviser for, at saa virkelig er tilfældet.

I midten af det syttende aarhundrede gjorde den lærde jesuit pater Kircher opmerksom paa den høie temperatur, han havde iagttaget i de ungarske bjergverker.

Nøiagtig videnskabelige maalinger foretoges imidlertid først 1740 af Gensanne i Chiromagnys blygruber (Vogeserne). Resultatet var, at temperaturen steg med 1° for hver 17.89 m.

I slutningen af forrige aarhundrede anstillede Saussure forskjellige forsøg i saltverket i Bex for at komme paa det rene med den indre jordvarme og troede at kunne sætte jordvarmens stigen til 1° for hver 35.13 m.

I 1828 paaviste Cordier, at jordens varme overalt tiltager med voksende dyb, omend i forskjellig grad paa de forskjellige steder. I minerne ved Carmeaux fandt han en stigen af 1° pr. 33.88 m. I gruberne ved Hittry steg temperaturen 1° for hver 17.89 m. og i Decize 1° for hver 14.12 m. Som middeltal for temperaturens stigen troede han at kunne sætte 1° for hver 23.55 m. Dette resultat stemmer ogsaa med senere tiders iagttagelser.

Ved bestemmelsen af temperaturen i en grube maa der tages visse forholdsregler, for at ikke resultaterne skal blive misvisende. Luftens temperatur i gruben skulde jo være afhængig af temperaturen i grubens vægge, altsaa af temperaturen i det fjeld, i hvilket gruben er udmineret. Men der er flere faktorer, som griber forstyrrende ind i dette. Opholdet af de mange mennesker i gruben, grubelamperne og de mange sprængninger bidrager til at forhøie temperaturen. Paa den anden side vil den stadige og sterke luftveksel, som af sundhedshensyn maa vedligeholdes, bidrage til en forringelse af temperaturen. Det gaar derfor ikke an at observere en grubes temperatur paa thermometere, som hænger frit i gruben. Ved de bestemmelser, som er udført i gruber, saavel i Erzbjergene som i Ural, har man derfor baaret sig ad paa følgende maade: paa forskjellige steder i gruben og i forskjelligt dyb har man hugget ind i fjeldvæggen dybe minehuller,

og i disse har man saa anbragt thermometere saaledes, at disses kugler var i direkte berørelse med fjeldvæggen. Man sørgede ogsaa for, at den i gruben værende luft ikke fik nogen indflydelse paa thermometeret.

I ti aar — 1821—1831 — udførte man i bjergverkerne i Erzgebirge uafbrudt en række omfattende undersøgelser for at komme til sikkert kjendskab om bergarternes temperatur i forskjellige dybder. Thermometerne var anbragte paa den ovenfor beskrevne maade og var i hver enkelt grube anbragt i en og samme lodrette linje. Der udførtes paa denne maade iagttagelser i 20 forskjellige miner fra dybder mellem 31—345 m. Reich, som beregnede iagttagelsernes resultater, fandt, at temperaturen steg $1^0$ for hver 39.5 m.

Lignende undersøgelser, som af Kupffer anstilledes i Uralbjergenes bergverker, gav som resultat en stigen af temperaturen af $1^0$ pr. 18.8 m. Paa andre steder (f. eks. i Skotland) har man fundet en meget langsommere tiltagen af temperaturen, nemlig $1^0$ pr. 59.5 m. Det har tillige vist sig, at temperaturen stiger forholdsvis raskest i stenkulsgruber, noget, man forøvrigt maatte være forberedt paa, da den langsomme forkullingsproces for en stor del stenkullags vedkommende endnu ikke er afsluttet og da er ledsaget af en varmeudvikling.

Sammenligner man de resultater, som er fremgaaet af undersøgelserne i forskjellige gruber, finder man imidlertid saa mange uoverensstemmelser, at det viser sig umuligt at bygge noget sikkert paa dem.

Langt sikrere oplysninger om temperaturforholdene i jordens dyb faar vi gjennem de dybe brøndboringer (artesiske brønde), som nu er foretaget paa mange forskjellige steder baade i Europa og i andre verdensdele. Dybden af en saadan brønd er altid nøiagtig kjendt, og det vand, som vælder frem af brønden, vil, baade fordi vandet kun langsomt taber varme, og fordi det strømmer hurtigt frem, med stor nøiagtighed angive varmen i det dyb, hvortil man var naaet, da vandet sprudlede frem.

Grenellebrønden, som er 546.8 m. dyb, fører vand, som har en temperatur af $17.1^0$ høiere end stedets middeltemperatur. Bliver dette temperaturoverskud af $17.1^0$ fordelt paa brøndens hele dybde, faar man en stigen af temperaturen af $1^0$ for hver 30.1 m.

Walferdin har ved undersøgelser af flere brønde fundet en stigen af $1^0$ for hver 29.2 m.

Undersøgelser af vandets temperatur i andre artesiske brønde

har ført til lignende resultater: dels 1° stigen for hver 30.1 m., dels 1° stigen for hver 29.2 m.

Stor opmerksomhed vakte i sin tid temperaturforholdene i borehullet ved Sperenberg, i nærheden af Berlin, særlig som følge af Carl Vogts optræden.

Carl Vogt havde hældet til den anskuelse, at jordens indre maatte betragtes som en ildflydende, smeltet masse.

I 1873 holdt han imidlertid en opsigtsvækkende forelæsning i Lyon. I denne omtalte han de temperaturiagttagelser, der var gjort i den artesiske brønd ved Sperenberg, en brønd af meget anseelig dybde, og de af Duncker anstillede beregninger for at udfinde lovene for varmens tiltagen mod dybet.

I en dybde af 31.4 m. var temperaturen 13.8°, i en dybde af 1 268 m. var temperaturen 48.1°. Middeltilveksten var altsaa 1.25° paa 47.1 m. Men, mens stigningen i de første 596 m. var 1.25 for hver 37.5 m., var der for de næste 627.4 m. kun 1.25° for hver 53 m. Varmen tiltager altsaa nedad — men i stedse aftagende forhold. Idet Vogt stolede paa disse beregningers rigtighed, spørger han om et saadant resultat er muligt, dersom der findes en fast varmekilde i jordens indre. Det er jo dog noget, som strider mod al erfaring, at man, naar man nærmer sig en varmekilde, maa gjennemløbe stedse større og større afstande for at faa en stigen af temperaturen paa 1°. „Jeg ved meget godt", siger Carl Vogt, „at disse negative slutninger støder an mod almindelig antagne theorier, men hvad skal vige i videnskaben, theorierne eller kjendsgjerningerne?"

Noget senere tog imidlertid F. Henrich endnu engang for sig temperaturmaalingerne for Sperenberg og paaviste, at det netop er kjendsgjerningerne, som ikke taler til gunst for Carl Vogt. Det, som maa vige, er en feilagtig theori, som Duncker har anvendt i sine beregninger. Duncker har nemlig taget med i sine beregninger jordoverfladens middeltemperatur, og denne som er afhængig af sol og vind med meget mere, har bragt forvirring i det hele. Først ved en dybde af 220 m. begynder de observationer, som man tør bygge paa, og tager man blot hensyn til disse, finder man, at varmen i Sperenberg tiltager jevnt med dybden 0.95° for hver 31.4 m.

Ved at sammenholde resultaterne af alle disse forskjellige undersøgelser er man tilsidst blevet staaende ved en temperaturforhøielse af 1° for hver 31.4 m.

Hverken ved brøndboring eller grubedrift er man imidlertid naaet ned til synderlig stort dyb. At der imidlertid hersker en meget høi temperatur i jordens indre fremgaar tilstrækkeligt af flere geologiske fænomener. Vandet i flere mineralkilder har ofte en temperatur af 90⁰ og mere. Islands geisir har endog kun nogle faa meter under sin overflade en varme af 124⁰. Det maa da antages, at saadanne hede kilder har sit udspring i store dyb, hvor berglagene har en til vandet svarende temperatur.

Endnu tydeligere vidnesbyrd om et sterkt ophedet jordindre har vi i de fra vulkanerne fremvældende lavamasser. Disse besidder nemlig sædvanligvis en meget høi temperatur, saaledes at glas, basalt, granit og andre tungt smeltelige stoffer, som kastes i den flydende lava, øieblikkelig smelter, naar de kommer i berørelse med lavaen.

Man har af dette og lignende fænomener sluttet, at der i jordens indre maa findes temperaturer paa 1500⁰ og endnu mere.

(Forts.) **T. Ch. Thomassen.**

# Maneterne og fiskeyngelen.

Blandt de fiske, der som yngel søger beskyttelse under maneterne, kan foruden pigmakrellen nævnes nogle af vore torskearter saasom torsken og hysen. Den, der først paaviste dette samliv, er professor G. O. Sars. I mai 1866 kom Sars op til Lofoten for at fortsætte sine i 1864 paabegyndte undersøgelser over torskens udvikling. I begyndelsen gik alt godt. Det lykkedes ham at forfølge torskeyngelen, fra den kommer ud af egget, indtil den er 24 mm. Paa dette stadium begynder den at aflægge sit embryonale udseende. Istedetfor den klare udelte embryonalfinne kunde nu paavises særskilte ryg- og gatborfinner, endvidere saaes, som en liden knude paa underkjævens spids, det første tegn til den for torsken saa karakteristiske hagetraad.

Nogle dages uveir afbrød imidlertid disse undersøgelser, og da det atter blev sømagt veir, var torskeyngelen sporløs forsvunden. Fra Skraaven, hvor undersøgelserne hidindtil var drevne, drog professor Sars til Brettesnæs i haab om, at det her skulde gaa bedre. Men til en begyndelse var ogsaa her alle anstrængelser omsonst, torskeyngelen

var og blev borte, saaat Sars var paa vei til at opgive arbeidet. Saa var det en vakker stille dag, han tilfældigvis opdagede en liden fiskeunge, der var skjult under en stor brændemanet (*cyanea capillata*), saa at kun spidsen af halen stak frem under manetens skive. Ved hjælp af en liden fin hov lykkedes det at fange maneten og med den fiskeungen, som viste sig at være en torskeunge. Dette fund bragte Sars til at underkaste maneterne en nærmere undersøgelse, og han fandt, at de fleste af dem skjulte en eller flere fiskeunger. De var dog ikke alle torskeunger, nogle, som udmerkede sig ved sin korte, plumpe kropsform, viste sig at være unger af hysen. Hermed var traaden igjen funden, og Sars kunde en tid lang i ro fortsætte sit arbeide over torskens livshistorie.

Fundet af torskeyngelen under maneterne vakte med rette forbauselse. Sars siger selv i sin indberetning: „Hvad kan nu grunden være til dette i høi grad merkverdige forhold mellem to saa vidt forskjellige dyr? Dette var, som man kan tænke sig, det første spørgsmaal, jeg nu opkastede mig. At den i dette udviklingsstadium saa yderst fine og tendre fiskeyngel skulde søge hen til maneterne, disse geleagtige sødyr, hvis utallige i alle retninger udstrakte, giftige traade ikke alene gjør dem til en skræk for alle mindre sødyr, men ogsaa gjør dem medrette forhadte af menneskene, var mig noget saa aldeles uforklarligt, at jeg i begyndelsen endog mente, at den paa en eller anden maade mod sin vilje maatte være geraadet i manetens magt. Maaske udøvede endog dette dyr en lignende tryllende magt over de stakkels fiskeunger, som vi vide om de store tropiske slanger, der bringer smaafugle til at flagre dem lige i det opspærrede gab. Ved opmerksomt at iagttage dem kom jeg dog snart fra denne forestilling. De svømmede ganske ugenert omkring i alle retninger mellem de talrige traade af maneten og lode sig ved den mindste støi skræmme langt bort fra den, for efter nogen tid igjen at vende tilbage. Der maatte altsaa være noget, der frivilligt lokkede fiskeungerne hen i disse sødyrs nærhed. Maaske søgte de et slags beskyttelse under deres skive imod andre fiske eller sødyr. Denne forklaring kunde endnu lade sig høre, men var mig dog ikke ganske tilfredsstillende. Derimod er jeg ved ombyggeligt anstillede iagttagelser kommen til den

overbevisning, at de væsentlig samler sig omkring maneterne for at snappe bort de finere smaadyr, der ialmindelighed tjener maneten til næring, og som den med sine talrige, i alle retninger udstrakte giftige traade bedøver for derpaa lidt efter lidt ved hjælp af disse at drage dem op under skiven. Skjønt fiskeungerne herved berøver maneten en del af dens retmæssige føde, beviser de den dog til gjengjæld paa samme tid en meget væsentlig tjeneste, der fuldkommen veier op mod den fortræd, de volder den paa hin maade. Dette sødyr er nemlig i høi grad plaget af et snyltedyr, en liden crustace (*hyperia*), af amfipodernes orden, der ofte i stor mængde ved hjælp af sine skarpe klør hefter sig fast overalt paa dens krop og endog æder sig langt ind i den geleagtige masse, hvoraf manetens legeme bestaar. Af disse for maneten saa besværlige snyltedyr fandt jeg altid et eller flere stykker i maven paa de største fiskeunger. Dette merkelige forhold mellem maneterne og fiskeungerne er dog ikke ganske uden fare for de sidste, skjønt det vistnok i endnu flere tilfælde frier dem fra større fiskes efterstræbelser. Ved at komme for nær ind under manetens skive kunde disse fintbyggede smaaskabninger let blive indviklede i dens giftige traade og herved omkomme. Virkelig fandt jeg ogsaa en gang en temmelig stor skreiunge, som paa denne maade havde maattet bøde med livet for sin nærgaaenhed."

Saavidt Sars. Foruden under brændemaneten holder torskeyngelen sig ogsaa under den almindelige manet eller vandmanden (*aurelia aurita*). Den opholder sig under maneterne i omtrent en maaneds tid og er ca. 4 maaneder gammel, naar den forlader disse. Yngelen har paa dette stadium en længde af 40—50 mm. Den ligner nu i formen den voksne fisk, kun farven er forskjellig, den har nemlig langs siderne flere rækker rødbrune, firkantede pletter, som stikker vakkert af mod kroppens lyse bundfarve. Hvad der ikke mindst bidrager til at gjøre disse fiskeunger til nogle af de vakkreste, som vi kjender, er det sølv- og guldglindsende skjær, hvori saavel hodet som siderne straaler. Naar torskeyngelen har forladt maneterne, begiver den sig ind under land og holder sig nu en tid lang i tarebæltet. Herfra siger den efterhaanden ud paa stadig dybere vand, indtil den, naar den er aarsgammel, søger ud paa eggen udenfor kystbankerne. Her

ude streifer den omkring, indtil den antagelig ved 3-aars alderen som fuldvoksen igjen kommer ind under land, men nu kun for at lege.

Ligesom torsken søger ogsaa hysen, som ovenfor nævnt, paa et vist stadium af sit liv næring og beskyttelse under maneterne. Hysen forlader antagelig disse, naar den er omkring 3 tommer (70—80 mm.) lang. Mens torskens yngel kan findes langt ude i det aabne hav, holder hysens sig kun inde ved land, efter hvad Sars iagttog ved Lofoten.

Hin gamle fisker, som fortalte Malm, at hvitingen dannes i maneterne, og at disse opammer den, mens den er liden, havde forsaavidt ikke uret i sin paastand, som hvitingens yngel lever paa samme maade som torskens og hysens. Dette forhold er allerede omtalt i den ældre udgave af „Skandinaviens Fiskar". Hvitingen forlader maneterne paa et meget senere stadium end de to andre arter. Det skal ifølge Smitt ikke være sjelden om sommeren at se yngel af 100—120 mm.s længde i timevis holde sig tæt under maneten og følge dennes sagte fremadskridende bevægelse, hvilket synes at vise et vist bekjendtskab og fortrolighed med den. Under maneten finder den beskyttelse og føde. Denne bestaar som torskens og hysens dels af mindre dyr, som har fæstnet sig i manetens lange traade, dels af krebsdyr, der snylter paa denne. *J. G.*

## Stenkulsrøg.[1]

Vor tidsalder er i ordets egentligste forstand forbrændingens tidsalder. Overalt, hvor industriel virksomhed udfolder sig, møder vi ovne, der ildes med fossilt kul, faststaaende, kjørende eller svømmende, og alle uden ophør sender de masser af kulsyre ud i luftoceanet. Det kulsyrekvantum, som menneskeheden nu for tiden producerer ved forbrænding, enten det nu er til frembringelse af varme, kraft, lys eller elektricitet, er ganske umaadeligt imod før, og denne kjendsgjerning lægger det spørgsmaal nær, om ikke en saadan masseforbrænding af kul, en saadan tilførsel af kulsyre til luften vil virke forstyrrende paa

[1]) Af Otto Vogel i „Prometheus".

den hidtil opretholdte kemiske ligevegt. Det er jo umaadelige kvantiteter kul, der saaledes paany kastes ind i kredsløbet.

Dette høivigtige spørgsmaal kan man, som nedenstaaende korte regnestykke viser, trøstig besvare med nei.

I aaret 1894 ansloges hele jordens kulproduktion til omtrent 546 millioner tons. Naar nu denne, efter vore begreber, uhyre kulmængde paa engang brændte op, saa vilde den under forudsætning af, at 1 ton stenkul indeholder 800 kg. kul, levere noget over 1 600 millioner tons kulsyre, med et indhold af over 448 millioner tons kulstof. Hvorvel denne mængde ved første øiekast synes umaadelig stor, saa er den dog forsvindende liden mod den samlede kulsyremængde i luften. Som bekjendt beløber kulsyremængden i luften sig til 0.04 volumprocent; antager man, at jordens atmossfære veier 5 000 billioner tons, vil denne i og for sig minimale kulsyremængde, dog have en vegt af 3 billioner tons med et kulstofindhold af 800 000 millioner tons. Disse 448 tons kul, der om aaret sendes ud i atmossfæren, vil svare til en tilvekst i kulsyremængden paa 0.056 pct. Dette vilde øge luftens midlere kulsyregehalt fra 0.04 til 0 040 022 volum pct., altsaa en differents, som ingen kemiker vilde være istand til at paavise, og selv om man paa en dag vilde tage hele jordskorpens indhold af magnetkis og svovlkis, deraf udvinde svovlsyre og saa neddyppe alt, hvad der findes af dolomiter og kalkbjerge paa jorden deri, saa vilde efter et udsagn af professor W i n k l e r, den bekjendte Freiburger-kemiker, den uhyre mængde kulsyre, som da vilde udvikle sig, vækblæses af vinden og sporløst forsvinde i lufthavet.

Stenkullets forbrændingsprodukter bestaar imidlertid ikke af kulsyre alene, thi kulstoffet er istand til at indgaa to forskjellige forbindelser med surstof, hvoraf den ene, kuloxydgasen, ved forbrænding kan overføres til kulsyre.

Bliver kulstoffet under forbrændingen straks forvandlet til kulsyre, saa taler man om en *f u l d s t æ n d i g f o r b r æ n d i n g*, mens vi som en ufuldstændig forbrænding betegner dannelsen af kuloxyd, altsaa et forbrændingsprodukt, der kan oxyderes høiere.

I de almindelige ovne foregaar begge processer samtidig ved siden af hverandre. Sædvanlig antager man, at kullet forbrænder til kulsyre, naar der er tilstrækkeligt surstof tilstede, mens kuloxyd danner sig ved utilstrækkelig tilførsel af surstof.

Luftens forskjellige indflydelse kan vi meget godt studere, naar

vi lader den samme luftmængde engang virke paa et mere grovkornet en anden gang paa et finkornet brændemateriale. I første tilfælde danner der sig kulsyre i sidste tilfælde derimod kuloxyd i overveiende mængde. Aarsagen til denne merkelige omstændighed ligger aabenbart i den forskjellige overfladevirkning. I sidste tilfælde har luftens surstof en større angrebsflade og kommer altsaa i berørelse med et større antal kulmolekyler.

Professor Walter Hempel har allerede for flere aar siden gjort opmerksom paa vigtigheden af hin anskuelse og ganske nylig ad eksperimentel vei leveret bevis for, at forbrændingens art ene og alene afhænger af temperatur og tryk. Ved lav temperatur danner der sig kun kulsyre og spor af kuloxyd, ligegyldig om der er meget eller lidet surstof tilstede. Ved høiere temperatur danner der sig først overveiende kuloxyd og ganske lidet kulsyre. Naturligvis forbrænder bagefter kuloxydet til kulsyre.

Da imidlertid vore stenkul ikke bestaar af rent kulstof, men tvertimod er et meget kompliceret sammensat legeme, saa kan de processer, der gaar for sig under forbrændingen, ikke være saa ganske enkle.

Kaster man stenkul eller brunkul paa en aaben ild, saa fordamper først brændematerialet, og de udviklede gasarter forbinder sig med surstoffet i den gjennem risten tilførte luft og brænder med lysende flamme. Det efter fordampningen tilbageværende materiale kan derimod kun forbinde sig med surstoffet fra sin overflade, og forbrændingen gaar da ikke mere for sig under flammedannelse, men kun under glødning.

Naar paa den anden side den ved kulstoffets forbrænding dannede kulsyre forbliver i berørelse med det glødende kul, saa opstaar der ved optagelse af kulstof atter kuloxyd.

Ved stenkullene gaar fordampningen saa raskt for sig, at de dannede tjæredampe ikke fuldstændig forbrændes, og der udskiller sig enten kulstof i form af sod eller ogsaa undviger endel af tjæredampene uforandret, blander sig med soden og danner røg. Røgen bestaar altsaa af mere eller mindre forandrede tjæredampe, blandet med sod og fint fordelt aske.

Soden er i og for sig vistnok dyb sort, men lugter ikke og klæber ikke; den fæster sig altsaa ikke let til faste gjenstande og er heller ikke skadelig for sundheden. Meget besværligere er de brune

tjæredampe, der besidder en ubehagelig lugt. Det er disse, der meddeler soden den besværlige egenskab, at den let hefter sig fast og er meget vanskelig at fjerne.

Naar man i byerne taler om ulemperne ved røg, saa mener man baade det i stenkulsrøgen indeholdte uforbrændte kulstof, og de under forbrændingen af kullet optrædende tjæredampe.

Endnu meget mere end i de store byer bliver de omtalte ulemper følbare i de egentlige industridistrikter, hvor skorsten efter skorsten sender sine mørke røgsøiler mod himmelen og hyller hele omegnen i et sort taageslør. Imidlertid ingen regel uden undtagelse!

Da den engelske geolog Lyell for første gang besøgte den dengang opblomstrende amerikanske fabrikby Pottsville og saa dens slanke røgfrie skorstene, der brændte dag og nat og alligevel laa i det klareste solskin, blev den røgvante englænder ikke lidet forbauset. Forklaringen af disse ikke sodende skorstene i Pottsville er meget ligetil. Man fyrer nemlig der med det bedste og rigeste anthracit i verden, og denne giver hverken røg eller flamme, men frembringer ikke destomindre den sterkeste glødhede. Hvor ganske anderledes er derimod ikke forholdene i Tysklands og i Englands store industridistrikter. Londons røg er bleven til et ordsprog ligesom dens taage. Mellem begge findes der ogsaa en meget inderlig sammenhæng, som vi ogsaa straks skal se.

Til dette øiemed maa vi imidlertid for et øieblik begive os over paa et andet gebet.

Taage er egentlig intet andet end en blanding af uendelig smaa vanddraaber og luft. Som Helmholz eksperimentelt har paavist, kan der af mættet vanddamp kun opstaa taage, naar luften indeholder støv. I støvfri luft kommer det derimod aldrig til dannelse af taage. At støv kan give anledning til vanddampes fortætning, kan man paa en særdeles smuk maade vise ved det saakaldte solfatarakrater ved Neapel. De her udstrømmende vanddampe fordamper øieblikkelig i solvarmen; for imidlertid at gjøre dem synlige tænder føreren lidt papir eller nogle kviste med den følge, at der straks danner sig vældige dampskyer, der frembyder et storartet skue. I hvor høi grad forbrændingen, eller egentlig den derved dannede røg, bidrager til dannelsen af støv, kan man se deraf, at luften i et værelse, hvori 4 gasblus har brændt 2 timer, i nærheden af taget indeholdt henimod 16 millioner støvpartikler pr. kubikcentimeter.

Støv er vistnok overalt tilstede i luften, og Aitgen fandt endog i den rene fjeldluft paa toppen af Rigi endnu fra 700 til 13 000 faste bestanddele i 1 kubikcentimeter. Alene af det her nævnte fremgaar det uden videre, hvorfor der i storbyer hyppigere og mere vedholdende optræder taage end paa det aabne land.

Med hensyn til mængden af den fra skorstenene undvigende sod, saa findes der ikke ret mange direkte iagttagelser. Ifølge O. Grüner leverer ildstederne i Dresden aarlig 4 800 kubikmeter eller omtrent 1 million kg. sod, altsaa omtrent 20 kg. sod pr. kvadratkilometer om dagen.

Paa en sukkerfabrik blev skorstenen, for at faa et paalideligt grundlag for beregningen, forsynet med en indretning til at opfange og tilbageholde soden. Den i løbet af 6 dage ansamlede sodmængde veiede ikke mindre end 6 800 kg. I 300 dage gjør dette 50 gange saa meget eller 340 000 kg. = 34 jernbanevogne. I Manchester iagttog man ved taaget veir i løbet af 3 dage et sodfald 256 kg. pr. kvadratkilometer.

Astronomen Auwers har meddelt endel høist interessante oplysninger om, hvorledes i London tilveksten i støvmængden og dermed af taagen hænger sammen med byens vekst. Fra midten af forrige aarhundrede til 80-aarene i dette er antallet af de dage, da man i observatoriet i Greenwich ved London kunde iagttage solen ved middagstider sunket fra 160 til 115 om aaret.

Klagerne over ulemperne ved røg er ligesaa gamle som brugen af stenkul. Allerede filosofen Teophrastus (320 før Kr. f.), fra hvem vi har de første efterretninger om stenkul, anfører, at kullene ved forbrænding udvikler en besværlig og ubehagelig lugt.

Det er naturligvis især de lande, hvor stenkullene findes, saaledes England, at klagerne kommer. Allerede paa Edvard den førstes tid (1272—1307) udstedtes der et forbud mod brugen af stenkul, thi hele London klagede i høie toner over de afskyelige kul. I særdeleshed var det kvinderne, som stillede sig fiendtlige ligeoverfor brugen af det nye brændemateriale, og deres forbitrelse gik endog saa vidt, at de ikke modtog indbydelse til de huse, hvori dette brændemateriale blev taalt, ja de vilde ikke røre nogen ret, der var kogt med de forhadte stenkul. Parlamentet bestormede ogsaa Edvard II (1307—1327) med et bønskrift, hvori det hed: „Hvis han satte nogen pris paa en frisk haves ynde, et rent ansigt eller behageligheden ved rent linned,

hvis han ikke ønskede, at hans tro undersaatter skulde kvæles, saa anmodedes han indstændig om aldeles at forbyde brugen af dette forpestende brændemateriale, „stenkul" kaldet."

Kongen, der anerkjendte sandheden og berettigelsen af denne forestilling, udstedte straks en forordning, der forbød brugen af hint besværlige og usunde stof. Smede, bryggere og andre industridrivende havde imidlertid lært fordelene ved det nye brændemateriale at kjende og holdt sig fremdeles i al hemmelighed til sine stenkul. Den sorte røg forraadte dem imidlertid bestandig. Kongen bestormedes med nye bønskrifter, og den vrede monark udstedte en anden forordning, hvori det hed: „Alle smede, bryggere og andre skjelme, der tillader sig at brænde stenkul, trods forbudet, trues med høie bøder og desuden med fuldstændig ødelæggelse af deres ildsteder og ovne." Befalingen udførtes og der blev i denne anledning endog fuldbyrdet en henrettelse.

I tidens løb har man naturligvis ikke haandhævet forbudet saa strengt, og dronning Elisabeth (1558—1603) indskrænkede sig til kun at forbyde brugen af stenkul, mens parlamentet var samlet, „for at de deputeredes sundhed ikke skulde tage skade under deres ophold i hovedstaden." Senere har imidlertid London gjennem parlamentet gjentagende gange petitioneret mod anvendelsen af New-Castle kul „paa grund af den onde lugt". Lige til begyndelsen af det syttende aarhundrede var Londons befolkning i den grad generet af stenkulsrøg, at en regjeringskommision anordnede ødelæggelsen af alle stenkulsildsteder og forbød fuldstændig brugen af stenkul for fremtiden. Men allerede i 1673 krævedes nye love mod de rygende skorstene. Trods alle forbud, trudsler og straffe opstilledes altid nye ovne og ildsteder og stedse talrigere blev skorstenene, hvorfra den sorte røg hvirvlede op, ja henimod slutningen af det 17de aarhundrede transporteredes aarlig omtrent 350 000 tons stenkul opover Themsen. I aarene 1773 og 1821 fremkom nye love om samme gjenstand. I 1843 blev det endog bestemt, at alle lokomotiverne skulde fortære sin egen røg. Hverken denne eller andre endnu senere bestemmelser havde dog den tilsigtige virkning.

At ulemperne ved røgen i London ikke har aftaget, viser en beregning af professor Chandler Roberts ifølge hvilken kulværdien af Londons røg beløber sig til omtrent 40 millioner kroner; hertil kommer den skade, som røgen forvolder, der kan anslaaes til ligesaa meget, saaat man trygt kan regne det hele tab, London aarlig

har af sin stenkulsrøg til ca. 80 millioner kroner. — Den sterke stenkulsrøg ikke alene tilsmudser huse, offentlige monumenter, kunstverker, linned o. s. v. og bevirker store pengetab, men eierne af de rygende skorstene skades selv, fordi røgen foraarsages ved en daarlig forbrænding, hvorved brændematerialet fuldstændig udnyttes. Hertil kommer ogsaa en mangelfuld varmeledning foraarsaget ved, at varmefladerne overdrages med et tykt lag sod.

I Tyskland har man i almindelighed ikke været saa strenge som i England og heller ikke nu gives der nogen almindelig lov. Allerede saa tidlig som i 1348 har dog byraadet i Zwickau i Sachsen strengt forbudt de foran byens porte boende smede brugen af stenkul. Denne smedeartikel lyder ordret saaledes:

„Daz sullet ir wizzen, daz alle smide, die niderhalb der mur sitzen, mit nichte sullen smiden mit steinkohle."

I aaret 1520 kom de første engelske stenkul til Paris, og ogsaa her udtalte det medicinske fakultet sig angaaende kulfyringens sundhedsskadelighed.

Ogsaa paa skoven har stenkulsrøgen en meget skadelig virkning. En fuldstændig ødelæggende virkning af røgen, gjør sig kun merkbar i de dele af skoven, der grænser umiddelbart til røgkilden. Ødelæggelsen aftager raskt med afstanden. Dr. Borggreve, der har studeret disse ting, har ikke i noget af de til hans kundskab komne tilfælde kunnet iagttage de skadelige virkninger i over 4 kilometers afstand. Paa slettelandet udstrakte skaden sig aldrig over 2 kilometer fra røgkilden. Det skadede distrikt har i Tyskland form af en cirkel af større eller mindre radius; i denne cirkel staar røgkilden ikke, som man kunde vente, i midten men altid i periferien og bestandig nøiagtig i vest. Dette eiendommelige forhold finder sin forklaring i den kjendsgjerning, at der i Tyskland de tre fjerdedele af aaret blæser vestlige vinde, og at det næsten blot er disse vestlige vinde, der giver anledning til taage, der som det synes, er en nødvendig betingelse for, at røgen skal gjøre skade. Beskadigelserne optræder næsten udelukkende paa forsommeren efter taage, og angriber knoppene fra det foregaaende aar. De gjentagne angreb har en altid mere omsiggribende sygdom tilfølge og fører tilslut til træernes fuldstændige uddøen.

Det sikreste og almindeligste symptom paa en sandsynlig skadevirkning ved røg er ødelæggelsen af bundvegetationen under dryppet fra

træerne paa steder, hvor forøvrigt den blotte unddragelse af solens lys ikke vilde udelukke vegetationen; et andet symptom paa røgskade er tilstedeværelsen af et tykt let affarvende overdrag af sod paa grene og blade. Sodpartiklerne tager i luften samme vei som gaserne; kun naar de ikke saa langt og fordeler sig meget langsommere. Et tredie kjendemerke paa røgskade har man, naar de træer, der staar i randen af skoven og vendt mod røgkilden tilligemed større træer, der rager op over de øvrige, viser sig beskadiget, mens de indre træer har lidt forholdsvis mindre.

Man har forsøgt mange hypotheser for at forklare skovenes ødelæggelse af stenkulsrøgen. Borggreve mener, at de i røgen værende giftige stoffer, fornemmelig svovlsyrling, under fugtigt veir, men ogsaa kun da, opløser sig i de paa bladene værende vanddraaber, drypper med disse ned paa jorden og opsuges her af træernes rødder. Saaledes kommer de ind i træernes saftstrøm og føres med denne tilbage til bladene, hvori de da udfolder sin skadelige virksomhed. Paa denne maade forklares meget utvungent den paafaldende ødelæggelse af bundvegetationen under træernes dryp.

Med hensyn til den virkning, som stenkulsrøgen udøver paa sundheden, har man tidligere, som rimeligt er, dannet sig meget forskjellige meninger. De ældre forfattere var mest store modstandere af stenkulsfyringen. Saaledes siger f. eks. Johann Hülner 1731 i „det sjette med al flid forbedrede oplag“ af sit „Natur-, kunst-, bergverks- og handelsleksikon“: „De (stenkullene) giver en meget slet og corrosiv røg fra sig, der er meget farlig for bryst og lunger og er uden tvil aarsag til, som en vis englænder fortæller, at en trediedel af Londons indbyggere dør af svind- og lungesot“.

Paa lignende maade yttrede allerede tidligere (1693) Büntingen sig: „Fordi englænderne blandt alle occidentens folk holder den allersletteste diæt, idet de gjør dag til nat og nat til dag, sover om middagen og svirer om natten . . ., fordi englænderne brænder stenkul i aabne kaminer . . ., fordi der meget ofte findes giftige stenkul, hvis damp virker skadelig paa menneskenes sundhed . . .“

Grunden til, at stenkulsrøgen er skadeligere end røgen af træ faar vi vide af Stephen Hales. I sin i 1748 udkomne bog: „Statick der Gewächse“, heder det paa side 171: „Deraf kommer det ogsaa, at trærøg vistnok er besværlig for lungerne, men ikke

virker kvælende som stenkulsrøgen; thi denne indeholder mere svovl og mindre af vandige dunster."

Andre forfattere fra det forrige aarhundrede holder derimod stenkulsrøgen for ganske særlig gavnlig for sundheden! Saaledes siger f. eks. Karl August Scheidt:

„Stenkullene bestaar af saadanne ting, som, naar de antændes, fordamper og renser luften for fugtige usunde dampe." — „Før man i England begyndte at brænde stenkul, var indbyggerne mere end nu plaget af skjørbugagtige sygdomme." Geheimeraad Hofmann, lærer ved høiskolen i Halle, og hans kollega Johann Gottlob Grüger, den første i sit skrift „de vapore carbonium fossilium innoxio" og den sidste i sine 1746 udgivne „Gedanken von der Steinkohle", udtaler sig begge i samme retning, og den sidste forsikrer, „at saalænge saltet i Halle blev udkogt med ved, gav dampene fra saltvandet oftere anledning til skjørbuglignende sygdomme hos saltkogerne, mens dette derimod nu, da det meste salt koges med stenkul, ikke har været at merke."

Som rimelig kan være, har man forsøgt mange midler til at uskadeliggjøre stenkulsrøgen, eller blive helt af med den. Man begyndte saaledes meget tidlig med at „afsvovle" kullet, hvorved der ikke mentes andet end at forvandle det til kokes. I almindelighed tilskriver man englænderne denne opfindelse, og i virkeligheden blev der allerede i 1587 meddelt et engelsk patent herpaa. Men ogsaa i Tyskland har man ligesaa tidlig som i England tænkt paa det samme; den tanke at nyttiggjøre sig de forskjellige biprodukter ved fremstillingen af kokes er ligeledes en egte tysk opfindelse fra forrige aarhundrede. Det er ingen ringere end Göthe selv, der gjør den første meddelelse herom. I tiende bog af „Wahrheit und Dichtung" skildrer han besigtigelsen af Dudweiler-stenkulsgruben og det besøg hos Stauf, som han spøgefuld kalder „kulfilosofen". „Her fandt jeg en sammenhængende række ovne, hvor stenkul afsvovledes til brug i jernverker; men samtidig vilde man ogsaa udvinde olje og harpiks, ja endog soden maatte ikke mistes." Desværre var resultatet meget ringe.

I det foregaaende har vi omtalt de processer, der gaar for sig under forbrændingen, aarsagen til røgdannelsen, samt tidligere tiders tanker om røgens virkning paa sundheden, og hvorledes man forsøgte at fjerne ulemperne. Vi skal til slutning se, paa hvad maade man nu søger helt og holdent at skaffe sig af med røgen. De næsten

talløse forslag til forebyggelsen af røg i skorstene gaar enten ud paa at fjerne den dannede røg eller at forebygge røgdannelse overhovedet. Til de første hører anbringelsen af de saakaldte sodfangere, røgens vaskning, dens forbrænding i samme ildsted eller bedre i et andet; hertil kommer i den nyere tid forsøg paa at nedslaa soden ved elektricitetens hjælp.

Mere rationelt er det imidlertid at forhindre røgdannelsen fra begyndelsen af, og hertil gives der forskjellige midler. Hovedbetingelsen for en røgfri forbrænding er og bliver en høi temperatur, og naar man bare fastholder dette, kan man opnaa dette ved et almindeligt ildsted. Lettest opnaar man røgfrihed, naar man, før de friske kul lægges ind, skyver de gamle kul tilbage paa risten og lægger de første i nærheden af døren. De nylig indbragte kul giver slip paa de deri indeholdte gasarter under paavirkning af den straalende varme fra ilden; gaserne maa følgelig stryge henover den paa den øvrige del af risten værende ild og forbrændes herved fuldstændig.

Den bedste og sikreste løsning af spørgsmaalet bliver imidlertid brændematerialets forvandling i gasform, gasopvarmning og gasmotor. Herved kan ulemperne ved røgen med al den dermed forbundne skade med et slag skaffes ud af verden. Vi skal dog ikke gaa nøiere ind paa dette spørgsmaal, der vilde føre for vidt.

---

## Et stankdyr blandt insekterne.

Indenfor de fleste dyregrupper finder vi, som bekjendt, flere eller færre arter, der frembringer en høist ubehagelig, ja ligefrem modbydelig stank, der bevirker, at de paagjældende arter afskyes, ikke alene af mennesker, men ogsaa af de fleste dyr. Insekterne mangler da heller ikke repræsentanter i denne ubehagelige samling af stankdyr; vi behøver bare at erindre, at en enkelt gruppe — tægerne — tæller et forholdsvis stort antal ilde anseede arter — flere af dem, saaledes væggelusen og furulusen, er ligefrem berygtede — og at adskillige kakerlak- og billearter i denne henseende heller ikke har det bedste ord paa sig. Af denne sidste gruppe skal jeg her kortelig omtale en enkelt art, som med hensyn til stankens intensitet konkurerer med de

værste af vore tægearter, nemlig den her hos os ganske almindelige bladbille *chrysomela populi.* Denne forøvrigt ganske vakre billeart lever baade som larve og fuldt udviklet insekt paa og af bladene af aspetræet *(populus tremula)*, uden at den dog under normale omstændigheder foraarsager nogen væsentlig skade. Dens stinkende egenskaber viser sig især sterkest fremtrædende paa larvestadiet, og stanken aftager med den fremadskridende udvikling, saa at den tilslut hos den fuldt udviklede bille knapt bliver merkbar (se fig. 22).

Chrysomelalarverne ligner i sin legemsbygning nok saa meget de bekjendte mariehønslarver. Farven er gulhvid, og langs den fede klæbrige krops overside findes to noget sidestillede rækker sorte vorteagtige ophøininger, der er fordelt paa de 2 bagre brystringe og de 7 forreste bagkropringe, et par paa hver.

*a* *b* *c*

Fig. 22. a. *Chrysomela populi.* b. puppen. c. larven.

Det er som sagt paa aspetræernes løv, at disse larver lever, og paa steder, hvor denne træart findes — og især i yngre bestand — kan man derfor jevnlig træffe dem, og det undertiden i slige mængder, at luften omkring de mest angrebne steder bliver ganske opfyldt af den stank, larverne udbreder. Vi skal betragte nogle af disse larver og se, om vi kan komme paa det rene med stankens aarsager og dens virkning og hensigt. Selv de ubehageligste ting har, naar vi ser nøie til, ofte sine interessante sider; saaledes ogsaa her. Betragter vi — som sagt — nogle paa bladpladerne omkrybende chrysomelalarver, saa vil vi lægge merke til, at hver gang de enten selv indbyrdes berører hinanden, eller de pludselig støder mod en fremmed gjenstand, fremtræder der paa hver af de vorteagtige ophøininger en klar vædskedraabe, der dog om nogle faa øieblikke atter forsvinder, naar berø-

ringen er ophørt, eller hindringen er lykkelig passeret. Pirrer vi dyrets hud med et straa eller en anden gjenstand, vil dette gjentage sig, og efter gjentagne berøringer vil man merke, at stankens intensitet tiltager. Vi vil altsaa forstaa, at der i vorternes top findes aabninger, hvorigjennem den stinkende vædske udpresses. Indenfor hver vorte findes ogsaa en sækformet kjertel, der egentlig er at betragte som en indkrængning af huden, og hvori stanksekretet udvikles. Ved muskeltryk er da dyret istand til efter behag at udpresse og igjen at absorbere dette. Udpresningen finder dog, som vi har seet, i regelen kun sted efter en eller anden irritation, og absorptionen følger ganske kort tid efter dennes ophør.

Man vil naturligvis allerede have forstaaet, at den stinkende vædske i dette tilfælde staar i forsvarets tjeneste. Insekterne, som baade med hensyn til størrelse og styrke som oftest er sine fiender langt underlegne, vilde sikkert for længst være bukkede under i kampen for tilværelsen, om ikke naturen paa beundringsværdig maade havde udrustet dem med vaaben, som med hensyn til effektivitet tilfulde kan maale sig med de høiere dyrs, ja undertiden endog langt overgaar disse, og chrysomelalarverne hører i denne henseende ikke til de mindst begunstigede. Virkningerne af den ofte nævnte stankvædske er nemlig ganske betydelige. Ikke alene formaar larverne paa denne maade at holde sig en mængde mindre dyr fra livet, de har tillige opnaaet at gjøre sig usmagelige for smaafuglene, som jo maa regnes blandt insekternes betydeligste fiender.

I sommeren 1891 indsamlede jeg ca. et halvt hundrede chrysomelalarver til udklækning og anbragte dem i et larvebur, hvori jeg ogsaa havde nogle sommerfuglelarver (maalere og natfly). Saavel disse som chrysomelalarverne krøb meget flittig omkring, og herunder hændte det naturligvis ofte, at de stødte sammen. Men ikke før var sommerfuglelarverne kommen i berøring med stanklarvernes vædske, som i rigelig mængde fremtraadte ved berøringen, saa trak de sig skyndsomt tilbage og slog længe om sig med forkroppen, som om de vred sig i heftig smerte, hvad der synes at tyde paa, at vædsken maaske ogsaa har andre ubehagelige egenskaber. Om sekretets kemiske beskaffenhed hersker endnu dissens, saaledes angives det af Candéze at skulle

være blaasyre, mens Taschenberg holder det for salicylsyre. Brugt paa huden af min haands overside bevirkede vædsken dog ingen merkbark irritation, men stanken viste sig vanskelig at fordrive og holdt sig haardnakket, endog efter gjentagne vaskninger.

Ved sommerfuglelarverne er endvidere at bemerke, at det syntes, som om de efterhaanden havde lært at holde sig paa afstand; thi naar de nærmede sig de ubehagelige dyr, forandrede de som oftes skyndsomt retning, saa at sammenstødene efterhvert blev mindre hyppige. Efter 10 dages forløb var imidlertid alle de sommerfuglelarver (12 eksempl.), der befandt sig i buret sammen med chrysomelalarverne, døde, uden at jeg dog bestemt tør paastaa, at disse bærer skylden herfor. Alle forholde var dog som ved mine øvrige larvebur, hvor larverne trivedes udmerket, og de døde larver var, saavidt jeg kunde se, ikke angrebne hverken af sop eller andre parasiter. Merkes bør det ogsaa, at af alle de 50 chrysomelalarver, som blev indsamlet, var ikke en eneste angreben af parasiter; og samtlige larver naaede sin fulde udvikling og blev lykkelig og vel udklækkede. Men heraf at slutte, at disse larver overhovedet er forskaanet for denne for næsten alle andre insekter almindelige plage, tør maaske ikke være ganske berettiget.

J. Lie-Pettersen.

---

## Selvlemlæstelse hos dyr.[1]

Enhver ved, og mange af egen erfaring, hvor let et firben for at redde livet efterlader sin hale i haanden paa den, som søger at holde det fast. Staalormen er ligeledes i besiddelse af den samme forunderlige egenskab. Man har i lang tid vidst, at firbenenes halehvirvler har en egen til dette øiemed afpasset bygning. Midt gjennem hver halehvirvel, paa tvers af denne, findes der nemlig et lag, som ikke er forbenet, og som naturforskerne anser som fyldestgjørende forklaring paa dette forhold, fordi nemlig bruddet bestandig finder sted her.

[1]) Af E. K. i „Prometheus“.

Professor Leon Fredericq, der har studeret disse ting nøie, faldt engang paa at prøve en død staaloms modstandsdygtighed. Han fæstede en liden vegtskaal i halen og lagde lodder paa skaalen. Han fandt da, at halen først blev afslidt ved en belastning af 490 gram eller mere end det tyvedobbelte af dyrets vegt.

Ved større firben behøves endnu større anstrængelser forat slide af halen, hvilket ved levende dyr gaar meget let. Professor Frenzel maatte opbyde hele sin muskelkraft forat afrive halen paa en stor leguan (*tupinambis teguixin*), en handling, som det levende dyr iverksætter med største lethed. Han kunde her konstatere, at dette skede ved en krampagtig sammentrækning af halemusklerne, en forklaring, som forøvrig ogsaa Fredericq tidligere havde givet.

Man ved, at de vilkaarlige bevægelser hos menneskene og de høiere dyr ledes fra den graa substants i den store hjerne. Befalingerne udgaar fra hjernen, naar gjennem bevægelsesnerverne ud til musklerne og giver her anledning til de sammentrækninger, som iverksætter den tilsigtede bevægelse. Borttager man den store hjerne fra et eller andet dyr, saa undertrykkes i samme øieblik enhver sjælelig virksomhed, deri indbefattet de vilkaarlige bevægelser. I dette tilfælde bliver de uvilkaarlige eller refleksbevægelserne, som man kalder dem, tilbage, idetmindste saalænge som de nervecentrer, der styrer disse, navnlig rygmarven, forbliver uskadte.

En saadan refleksbevægelse er nu ogsaa hin besynderlige egenskab hos firbenene at kunne afkaste halen. Dyr, hvem hjernen er berøvet, mister nemlig ikke derfor denne egenskab; Contejean har vist, at centret for denne refleksbevægelse ligger i rygmarven omtrent ved det sted, hvor forbenene sidder, og at et dyr, der umiddelbart foran forbenene blev skaaret i to stykker, endnu kunde afkaste halen. Professor Fredericq gjorde endnu et eksperiment, som paa det tydeligste viser, at firbenet ikke med vilje foretager denne selvlemlæstelse. Ved hjælp af en klæbende substants fæstede han et baand til halespidsen paa et netop indfanget firben, og satte det i baandet bundne dyr paa en ru flade forat give det støtte i dets bestræbelser forat befri sig. Dyret udtømte sig i frugtesløse anstrængelser for at gjenvinde friheden, og det viste sig, at det aldrig lykkedes det at

blive fri ved at afrive halen, hvilket ellers let sker. Naar nu Fredericq kneb dyret i spidsen af halen, saa løsnede denne af sig selv ved hjælp af den sædvanlige mekanisme og langt foran baandet, som fastholdt det, altsaa i en udstrækning, som syntes at være et overflødigt offer. Man kan variere dette forsøg, saa meget man vil, man kommer altid til det resultat, at bruddet paa halen foraarsages af en sterk ydre pirring af følenerverne, der forplanter sig til rygmarven, mens det ikke gjør noget til sagen, om dyret er fanget eller frit. Dette forsøg viser klart, at her ikke er tale om nogensomhelst aandelig virksomhed. Naturen har ikke gjort firbenet til dommer over, i hvilke tilfælde det maa ofre sin hale eller ikke. Denne selvlemlæstelse indtræffer med temmelig stor sikkerhed, naar man søger at fastholde dyret, og der hører en meget let haand til at fange det uden brud paa halen.

Som bekjendt vokser firbenets hale lidt efter lidt ud igjen, og ved de amerikanske leguaner er halen saa ofte ufuldstændig, at man i Argentina fortæller, at de om vinteren gnaver af halen under vintersøvnen. Dette skal forøvrig ifølge Fredericq ikke være saa ganske umuligt, thi man ved, at visse græshoppearter, f. eks. *ephippigera vitium*, i fangenskab opspiser sine forben, og det samme iagttog grevinde Maria von Linden ved larverne af visse fluearter.

Mens selvlemlæstelse blot undtagelsesvis forekommer hos hvirveldyrene, saaat man neppe kjender noget tilfælde udenfor firbenenes gruppe, er den meget hyppig hos leddyrenes og er meget almindelig udbredt blandt insekter, edderkopper og krebs. Her rammer lemlæstelsen især benene, der, ligesom firbenenes hale, ikke løsner paa grund af sin skjørhed, men ved en refleksakt ligesom hos firbenet, naar de fastholdes med sterkt tryk. Allerede Reaumur kjendte denne egenskab hos krabber, languster, hummere og de almindelige flodkrebs. I den nyere tid er den undersøgt af Fredericq og Dervitz. Den sidste har vist, at flodkrebs med stor lethed amputerer sine ben tæt ved kroppen, saa snart spidsen af foden afskjæres, knibes eller brændes, overhovedet naar nerveenderne udsættes for sterk pirring. Bruddet fremkommer bestandig paa et bestemt dertil indrettet sted, og en særlig af Fredericq undersøgt anatomisk mekanisme lukker straks

saaret og hindrer forblødning. Der maa naturligvis stedse iagttages den forsigtighedsregel ikke at gjøre dyrets liv afhængig af benets fastklemmen. De dyr, som havde de fleste ben, syntes ogsaa med størst lethed at kunne prisgive dem, altsaa først og fremst krebse, edderkopper, græshopper, smaa fluer (tipulider) og mange andre insekter.

Forøvrig er ikke benene de eneste legemsdele hos insekterne, der er prisgivet faren. Naar man ser bort fra bierne og hvepsernes braad, befrier ogsaa myrerne sig for sine vinger, naar de er færdig med sin parringsflugt, idet de, som det synes, selv rykker dem af. Sydamerikas termiter river sig ogsaa hurtig løs, naar man holder dem fast i den ene vinge. Afrivningen følger her altid en allerede tilstedeværende linje, der gjennemsætter vingen paa tvers i omtrent $^3/_4$ af dens bredde. Denne linje kan efter Frenzels udsagn sammenlignes med diamantens ridse i en glasplade, der allerede i forveien betegner den linje, hvorefter glasset skal deles.

Man kjender kun et ringe antal bløddyr, der lemlæster sit legeme paa denne maade. En til slegten *helicarion* hørende snegl fra Philippinerne amputerer den bagre del af foden ved hjælp af skallets rand og flygter, mens fienden fortærer det saftige stykke. Harpesneglen (*Harpa ventricosa*) og to snegle fra Cuba gjør det samme. *Tethys fimbriata*, en nøgen snegl, der lever i Middelhavet og ligner en almindelig stor veisnegl, bærer paa sin ryg to rækker tykke kjødfulde udvekster. Ved den ringeste fare slynger dyret en eller flere af disse papiller bort til bytte for fienden og undflyr saaledes den fare selv at blive slugt. Man har i lang tid været uenige om betydningen af disse vorteformige udvekster, og mange zoologer har holdt dem for snylteorme, fordi de efter afkastningen bevægede sig livligt. Man har ogsaa iagttaget en lignende afkastning af rygvorter hos *aeolis papillosa*, mens *doris cruenta* i farens stund prisgiver en del af sin kappe.

Tilfælder af selvlemlæstelse har overhovedet, siden naturforskernes opmerksomhed først blev henvendt paa dette sælsomme forsvarsmiddel, i betragtelig grad forfleret sig. Man kunde opføre en lang liste af orme, pighuder, plantedyr og selv af protozoer, der forholder sig paa samme maade i fare; søstjernerne, som giver slip paa sine arme og

søpølserne, som ved den ringeste forstyrrelse udkaster indvoldene, er allerede forlængst bekjendt. Ogsaa her iagttager man, at disse dyr fordetmeste kun prisgiver dele, som snart vokser ud igjen.

Med hensyn til aarsagerne til og nytten af disse indretninger staar vi her foran en hensigtsmæssighedsforanstaltning, thi den prisgivne del redder altid det hele. Naar vi nu spørger os selv, hvorledes denne merkelige mekanisme har udviklet sig, der f. eks. sætter krabben istand til at skille sig ved sine ben saa let, saa giver evolutionstheorien en fyldestgjørende forklaring.

Lad os for at gjøre spørgsmaalet simplere blive staaende ved krebsene. Det er sandsynligt, at de første krebse, som lemlæstede sig selv, ikke havde nogensomhelst andel deri, ikke mere end naar en fugl for at flygte efterlader nogle halefjer igjen i sin forfølgers haand. Denne brutale maade at befri sig paa, der altid er ledsaget af visse muskelanstrengelser, blev efterhaanden hos bestemte dyr mere og mere fuldkommengjort i generationernes løb. De oprindelig uordnede muskelsammentrækninger virker nu i fællesskab mod et bestemt punkt i benet, der er i fare. Dyrets pantser er paa dette sted bleven modificeret saaledes, at det her let kan brydes af, uden at dog dette har nogen almindelig indvirkning paa benets brugbarhed ellers. Denne anatomiske fuldkommengjørelse er gaaet for sig efter evolutionstheoriens bekjendte love, som vi dog her ikke skal gaa nærmere ind paa; af tilfældige nyttige afændringer, der nedarvedes, har det naturlige udvalg gjort mekanismen altid mere og mere hensigtsmæssig.

De nulevende krebsdyr frembyder flere forskjellige stadier i denne proces. Paa den ene side har vi hummeren, paa den anden krabben. Holder man en hummer fast ved et af benene, kommer den i et sandt raseri; dens hele legeme bevæger sig i heftige rykninger. Under disse uordnede bevægelser befrier dyret sig ofte, idet det fastholdte ben gaar tvers af i den membran, der skiller det andet tæt ved kroppen siddende led fra det tredie.

Dette er et eksempel paa den primitive brutale selvlemlæstelse, fremkaldt ved frygt og selvopholdelsesdrift. Her er visselig bestræbelserne forat befri sig ganske frivillige.

Ganske anderledes forholder en krabbe sig under lignende omstændigheder. Fastholder man et af dens ben ved det yderste led, saa bliver dyret først et øieblik lidt urolig, men beroliger sig snart efter. Den løfter derpaa det fastholdte ben lidt forat støtte det mod de haarde dele i nærheden, man hører et lidet knæk, og benet falder af paa samme sted som hos hummeren. Bruddet bevirkes ved sammentrækning af en eneste muskel, autotom-muskelen, og følger en allerede i forveien tilstedeværende fure rundt omkring benet, der betegner forbindelsen mellem andet og tredie benled. Disse to led, som hos hummeren er adskilt ved en membran, er her sammensmeltet til et eneste stykke. Alligevel gjør dette stykke stor modstand mod drag i retning af benets akse; det sønderbrydes derimod under indflydelse af en ringe kraft, der virker i retning af autotom-muskelens spænding. Vi har her altsaa at gjøre med en meget fuldkommen og meget specialiseret mekanisme. Denne selvlemlæstelse, der hos hummeren endnu tilsyneladende staar under paavirkning af den dyriske vilje, har hos krabben endvidere forvandlet sig til en refleksbevægelse.

Selvlemlæstelsen maa derfor oprindelig betragtes som en frivillig og tilsigtet bevægelse, der har selvopholdelsesdriften til udgangspunkt og tilstræber at befri legemet fra fiendtlig vold — uanseet om man herved ofrer den fastholdte legemsdel. Denne bevægelse er derpaa lidt efter lidt bleven fuldkomnere og mere afpasset for øiemedet, og paa samme tid forsvinder dens vilkaarlige karakter og gaar over til en ren refleksakt.

Overhovedet kan det betragtes som en almengyldig regel, at hyppig gjentagne frivillige bevægelser umerkelig gaar over til at blive refleksbevægelser, saa at tilslut en viljesakt ikke længere er nødvendig til deres udførelse. Enhver ved, at opøvelsen af menneskelige færdigheder ogsaa for en stor del beror herpaa. Den begyndende rytter, som for første gang i sit liv sidder paa en hesteryg, har kun en tanke, nemlig at kunne holde sig i sadlen, alle hans viljesanstrængelser er rettet paa at holde ligevegten. Ved øvelsen vænner han sig lidt efter lidt til ikke at følge sine bevægelser med saadan ængstelse, men begynder at udføre dem ubevidst og mekanisk. I løbet af en vis tid bliver hans bevægelser rene refleksakter. Ligesaa beskriver den øvede

skøiteløber paa isen de nøiagtigste og ofte vanskeligste kurver saaatsige mekanisk, uden at hans vilje stadig behøver at vaage over dem. Der findes altsaa intet umuligt i den tanke, at en lignende forandring kan være foregaaet med selvlemlæstelsen i løbet af udviklingen.

---

## Flydende luft.[1]

Forvandlingen af de saakaldte permanente gasarter i vædskeform er en af det nittende aarhundredes største resultater paa fysikens omraade. Selv de vældigste dampmaskiner var ikke istand til at frembringe et tryk, stort nok til at kondensere surstoffet, kvælstoffet eller luften, der som bekjendt er en blanding af disse to, i vædskeform. Det er først som følge af Andrews klassiske undersøgelser, at man er kommet efter, at der for enhver gasart eksisterer en bestemt temperatur, den saakaldte kritiske temperatur. Forat faa gasen til at antage vædskeform, er det absolut nødvendigt at afkjøle den under denne temperatur. Det er altsaa først ved samtidig at anvende sterkt tryk og sterk afkjøling, at man kan faa disse saakaldte permanente gasarter flydende. Cailletet var den første, som løste problemet. Hans temmelig ufuldkomne methode blev dog senere forbedret, indtil endelig den engelske kemiker Dewar under anvendelse af de mest storartede midler bragte methoderne til den yderste grad af fuldkommenhed.

I en mindre meddelelse har „Naturen“ allerede engang før omtalt Dewars forsøg, uden at man dog heraf fik nogen virkelig forestilling derom.

I besiddelse af midler, som kun yderst sjelden staar til en naturforskers disposition, har Dewar indrettet et maskinanlæg til samtidig afkjøling og sammenpresning af de permanente gasarter, et anlæg, imod hvilket alt lignende hidtil præsteret er noget ubetydeligt legetøi. Her skal ikke tales videre om dette anlæg, der er et resultat af den mest fuldendte ingeniørkunst og de rigeste pengemidler. Her kan uhyre gasmængder sammentrykkes, saa at man f. eks. kan fremstille flydende luft i litervis, mens der tidligere kun har været tale om nogle

---

[1]) Af dr. Otto Witt i „Prometheus“.

faa kubikcentimeter. Men med dette maskinanlæg var det maal, som Dewar havde sat sig, aldeles ikke naaet. Naar man nemlig skal eksperimentere med flydende luft, saa er det ikke nok at fremstille den, man maa ogsaa finde midler til at bevare og haandtere den; det er dette problem, som det er Dewars store fortjeneste at have løst paa en meget simpel maade.

Forat forstaa de vanskeligheder, hvormed Dewar havde at kjæmpe, tænke man sig, at vi levede i en temperatur af over 300 grader, og at alle gjenstande havde denne høie temperatur, samt at vi skulde eksperimentere med flydende vand i denne temperatur. Følgen vilde jo være, at vandet øieblikkelig vilde fordampe ligesom en draabe paa en varm ovn. Paa samme maade er den almindelige temperatur inde i et værelse at anse som glødende hed i forhold til de flydende gasarters kogepunkt, der ligger over 100 grader under nul. Det gjaldt altsaa at fremstille kar, gjennem hvis vægge ikke spor af varme kunde trænge. Denne opgave har Dewar paa en glimrende maade løst ved at forfærdige glaskar med dobbelte vægge, og ved at gjøre mellemrummet mellem begge vægge lufttomt. Herved er altsaa v a r m e l e d n i n g e n fuldstændig afskaaret. For ogsaa at hindre v a r m e s t r a a l i n g e n gives der kun et middel, og dette bestaar i, at gjøre karrets vægge speilende. Dette kan ske paa forskjellig maade. Den af Dewar opfundne methode er den originaleste. Han fyldte det lufttomme rum med kviksølvdamp; naar nu de flydende gasarter kom ind i karret, fortættedes kviksølvdampen øieblikkelig i den uhyre kulde, og slog sig ned som et speilende belæg.

I et saadant kar kan man opbevare flydende surstof i litervis. Den er en stille klar, sterkt lysbrydende vædske af himmelblaa farve. Flydende surstof koger ved $\div$ 182$^0$ under almindeligt lufttryk. Ved et tryk, svarende til en ca. 28 mm. høi kviksølvsøile ved $\div$ 197$^0$. Ved en temperatur af $\div$ 210$^0$ danner den en geleagtig masse. Med denne vædske kan man nu anstille de merkeligste forsøg. Bringer man nogle draaber under en sterk elektromagnet, saa stiger den op og danner en heftig kogende kugle, som svæver mellem magnetens poler. Helder man lidt op i en skaal og lader en sæbeblære falde ned paa dens overflade, saa fryser denne øieblikkelig og forbliver i timevis svømmende paa overfladen, som en isblære. Neddyppes tin eller andre bløde metaller i flydende surstof, saa bliver de i den enorme kulde haarde og elastiske som staal. En stemmegaffel af

loddemetal, som for en stor del bestaar af tin, gav ved en afkjøling til ÷ 180° en metallisk tone. Naar af to almindelige stemmegafler, der afstemmes paa samme tone, den ene afkjøles til ÷ 182°, saa kan man tydelig høre, at deres toner er forskjellige.

Dewar fandt, at elasticitetskoefficienten af en ske af loddemetal steg til det 4—5 dobbelte ved en afkjøling til ÷ 210°, den laveste, han kunde opdrive. En fin spiralfjer af metal, som ved almindelig temperatur strækkes ud til en ret linje af en unze, bærer ved ÷ 182° et par pund og vibrerer som en staalfjer.

Senere anstillede Dewar forsøg med den kraft, der skulde til forat slide af traade af forskjellige metaller. For traade paa en kvadratmillimeters tykkelse fandtes følgende tal, hvor disse udtrykker kg.:

| | Ved + 15° C. | Ved ÷ 182° C. |
|---|---|---|
| Staal . . . . . . . . . . . . . . | 39 | 65 |
| Kobber . . . . . . . . . . . . . | 19 | 28 |
| Messing . . . . . . . . . . . . | 29 | 41 |
| Nysølv . . . . . . . . . . . . . | 44 | 56 |
| Guld . . . . . . . . . . . . . . . | 23.5 | 32 |
| Sølv . . . . . . . . . . . . . . . | 31 | 39 |

Samtlige traade gjorde altsaa i kulden en meget større modstand mod sønderslidning. Naar de atter opvarmedes til almindelig temperatur, viste der sig ingen forandring i deres styrke. Som disse metaller forholder ogsaa en hel del andre sig; de krystallinske metaller derimod, zink, wismuth, antimon forholdt sig derimod ganske modsat.

Foruden metaller prøvedes ogsaa en hel del andre stoffers forhold ved disse lave temperaturer. Naar paraffin, eggehvide og mange andre substantser afkjøledes til ÷ 180°, saa begyndte de at fosforescere og lyste i mørke med det herligste skin. Men det vidunderligste er et forsøg, som man kan anstille, naar man i vacuum bringer flydende surstof til kogning. Lader man dampen af det kogende surstof stryge gjennem et rør, der er omgivet med almindelig atmosfærisk luft, saa kondenserer den udvendige luft sig paa røret, aldeles ligesom naar de kolde vindusruder om vinteren bedækkes med dug. En heftig regn af flydende luft risler ned fra røret og fylder et kar, der stilles under, som en blegblaa let bevægelig vædske.

Rækkevidden af de her skildrede forskninger kan endnu ikke

overskues. Ikke blot vil det lykkes Dewar nøiagtigere end tidligere at beskrive de fysiske og kemiske egenskaber af de flydende gasarter, men det vil sandsynligvis ikke vare længe, førend det lykkes os at fremstille flydende vandstof i litervis, denne den stridigste af alle gasarter, om hvis kondenserbarhed vi hidtil kun besidder antydninger.

## Anmeldelser.

Nyt tidsskrift for fysik og kemi. Paa Nordisk forlag er netop udkommet de to første hefter af „Nyt tidsskrift for fysik og kemi" redigeret af professor O. P. Christensen, Kjøbenhavn, overlærer S. Henrichsen, Kristiania, og professor K. Prytz, Kjøbenhavn, under medvirkning af en række danske og norske fagmænd. Tidsskriftet vil bringe oversigter over, hvad der i de senere aar er naaet af resultater paa forskjellige omraader af mere almindelig interesse, og vil give fyldige referater af nye arbeider af større betydning. Det vil endelig søge at blive organ for undervisningen i naturlære ved at fremkalde diskussion af derhen hørende spørgsmaal.

Tidsskriftet vil udkomme i 6 aarlige hefter hvert paa 5 ark, og subskriptionsprisen er 10 kr. aarlig.

## Mindre meddelelser.

**Faraorotten i Vestindien.** For ca. 25 aar siden indførtes i Vestindien den lille faraorotte eller ichneumon (*herpestes ichneumon*) og leverede et nyt bevis for den erfaring, som australierne og andre folk har gjort med kaninerne, at det nemlig ikke er uden fare med plump haand at gribe ind i et lands natur. Ved indførelsen havde man det maal for øie, at give den „graa rotte", som huserede slemt i sukkerplantagerne, en tugtemester, men det viste sig snart, at man var kommen fra asken og i ilden. Den graa rotte er ganske vist saagodtsom udryddet paa de øer, hvor faraorotten blev indført, men da denne næring begyndte at slippe op, kastede faraorotten sig over fjerkræet og navnlig deres eg, forfulgte de smaa fugle, der havde sit rede paa jorden, slanger, skildpadder, firben o. s. v. Paa Jamaica, hvor den har formeret sig sterkest, beklager man meget, at den fuldstændig har udryddet en ligesaa smuk som nyttig slange (*chilabotlerus inarnatus*) og et jordfirben (*anniva dorsalis*), som var af stor nytte for planterne ved ødelæggelsen af utøi. Ichneumon har her vist sig

som en sand altæder. Den skaaner hverken krabber, fiske eller unge husdyr, og lige for ens næse afspiser den planterne deres bedste frugter (bananer, ananas o. s. v.). Ogsaa i oplagene huserer den, spiser sukkerrør batater, ja selv maniol-rødder, som i raa tilstand indeholder blaasyre, forskaanes ikke. Hos de gamle ægyptere havde den forresten ry for giftfasthed.

Naturligvis har regjeringen ikke forsømt at afholde kongresser og at tilkalde sagkyndige, der studerer plagen, for at spekulere ud midler til at sætte skranker for disse dyr, der 6—8 gange om aaret føder ca. 5 unger, men som det synes, har alle anstrengelser hidtil frugtet lidet. Dyrene, som har sine reder i gamle mure og hule træstammer er vanskelige at faa tag i. Det er for det meste kun hannerne, som gaar i fælder, mens hunnerne ligger hjemme i redet og forøger familjen med optil 50 medlemmer om aaret. Under saadanne forhold synes en kamp med disse dyr næsten haabløs, og der er liden udsigt til at gjenoprette den forstyrrede ligevegt i naturen.

*Prometheus.*

**Fra Finmarken. Landets stigning, en merkelig kilde.** Seminariebestyrer J. Qvigstad skriver i et brev til dr. H. Reusch[1]):

„Lapperne kalder Hopseidet (mellem Tanafjord og Laksefjord) for Nuorre, hvilket betyder „sundet“. Nuorre bruges ellers i lappiske stedsnavne kun om sund, mens eide heder „Muotke“. Dette har bragt mig paa den tanke, at Hopseidet engang har været et sund, hvilket bestyrkes ved en notits i Wulfsbergs bog om Finmarken, side 100. Den merkelige kilde, som De omtaler i Deres bog „Folk og natur i Finmarken“, side 11, findes i Bongelidalen inderst i Langfjorden i Talvik paa fjordens sydside; men kilden er nu bleven ødelagt ved, at børn har kastet stene ned i den.“

## Temperatur og nedbør marts 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 0.0 | + 1.6 | 6 | 26 | — 9 | 1 | 49 | — 8 | — 14 | 12 | 25 |
| Trondhjem | 1.5 | + 2.6 | 12 | 27 | — 12 | 15 | 19 | — 45 | — 70 | 7 | 31 |
| Bergen | 3.1 | + 1.2 | 10 | 26 | — 4 | 14 | 270 | + 160 | + 145 | 89 | 24 |
| Mandal | 2.7 | + 1.8 | 9 | 20 | — 8 | 14 | 158 | + 80 | + 103 | 30 | 16 |
| Dalen | 0.4 | + 2.3 | 9 | 24 | — 14 | 14 | 65 | + 21 | + 48 | 15 | 3 |
| Kristiania | 0.3 | + 1.7 | 7 | 25 | — 11 | 15 | 55 | + 28 | + 104 | 13 | 3 |
| Hamar | — 1.1 | + 3.0 | 7 | 25 | — 14 | 15 | 51 | + 28 | + 122 | 16 | 3 |
| Dovre | — 3.0 | + 2.6 | 7 | 25 | — 17 | 15 | 54 | + 34 | + 170 | 28 | 10 |

[1]) Den omhandlede kilde er beskrevet som et rundt vandbækken, i hvis midte der steg lodret 1 til 2 meter i veiret en vandstraale, som var omtrent $1/2$ meter i tvermaal.

# Noget om diatomacéer og havstrømme.

For en stor del af „Naturen“s læsere vil det vistnok være ubekjendt, hvad diatomacéer er, og jeg anser det derfor nødvendigt at forudskikke den oplysning, at de er encellede, mikroskopiske organismer, som danner en fra alle andre skarpt afgrænset og yderst formrig gruppe, saa formrig, at det for nærværende kjendte antal turde beløbe sig til 3 eller 4 tusen arter. Disse organismer findes snart sagt overalt, hvor der ikke savnes tilgang paa klart vand. De lever i mængder paa Chimbarazos og Spitsbergens snemarker saavel som i varme kilder, ved oceanernes kyster lige fra overfladen og saa dybt ned, som lyset kan trænge, saa vel som ude i de store verdenshaves vandmasser. Hvert slags vand har sine eiendommelige former. De pelagiske er ved sine organisationsforhold totalt forskjellige fra litoralformerne. De varme have huser andre former end de kolde polarhave.

Hvorhen hører nu disse organismer? En del arter har evne til at bevæge sig, og ældre mikroskopici henførte dem uden videre til dyreriget, hvor de indordnedes under infusionsdyrene. Nu henregnes de med rette til vekstriget, blandt de encellede alger. Det er forunderligt, at saa faa botanikere ex professo har skjænket denne store og formrige gruppe noget mere end en flygtig opmerksomhed. Jakob Agardh var paa sin tid en banebryder ogsaa paa dette omraade og fulgtes af algologen Kützing, hvis store monografi „Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatoméen“, som blev publiceret i 1844, var det sidste betydelige arbeide indenfor diatomacéliteraturen, som blev udgivet af en botaniker ex professo. Omraadet har siden været overladt til specialister af forskjellige slags, f. eks. presterne William Smith, forfatteren til det epokegjørende arbeide „British Diatomacée“, Adolf Schmidt, udgiveren af det store pragtverk „Atlas der

Diatomaceenkunde", irlænderen P. Meara, kemikerne Bailey, Gregory, Grunow (den første autoritet inden diatomologien), samt forfatteren, artillerimajor Peragallo, ingeniørerne Deby og Grove o. s. v.

Hvorledes er nu diatomacéerne beskafne? Jeg vil give svaret i største korthed. De er byggede væsentlig som andre planteceller,

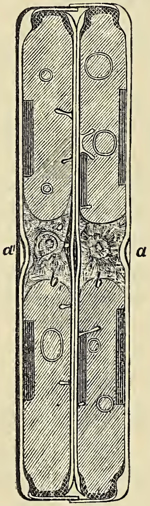



Fig. 23. *Pinnularia viridis.*

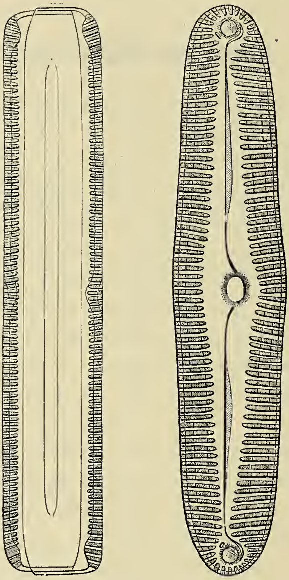


Fig. 24. Skal af *pinnularia viridis*, seet fra forskjellige sider. Den første fig. viser bindehinnen.

d. v. s. har en cellekjerne, som omgives af en plasmamasse, hvorfra der strækker sig udløbere til et ydre plasmalag, som udgjør cellens periferi (fig. 23). Plasmaet indeslutter, ligesom hos andre planteceller, hulrum (vacuoler) fyldte med en farveløs cellesaft,[1] gul olje, hvortil kommer kromatoforer, ulige hos forskjellige grupper af diatomacéer, men, altid i

[1] Den paa østersskal levende *navicula ostrearia* har blaa cellesaft.

modsætning til almindelige plantecellers grønne kromatoforer, med en eiendommelig, glinsende gulbrun farve. Disse kromatoforer indeholder dog, tiltrods for den brune farve, klorofyll, og har samme funktion som andre plantecellers grønne, nemlig den, at medvirke under assimilationen. Kromatoforerne hos diatomacéerne ligger ind til plasmaets hudlag, dels som en eller to, hele eller fligede, skiver, dels som mere eller mindre talrige korn. Med hensyn til kromatoforerne stemmer diatomacéerne overens med en anden formrig og skarpt begrænset gruppe af encellede organismer, nemlig *cilioflagellaterne*, som dog forøvrigt er diatomacéerne meget ulige.

Det for diatomacéerne mest eiendommelige er cellens ydre bedækning, som udgjøres af et panser af kiselsyre, omtrent af samme sort som i mineralet kalcedon. Dette panser bestaar af to skal, forenede ved et tyndere parti af en anden bygning end det egentlige skal, og disse partier forenede udgjør den saakaldte bindehinde (fig. 24). Det ene skals bindehinde griber nemlig over det andet, omtrent som laaget paa en almindelig pilleæske. Kiselskallene er, med uendelige variationer, prydede med lister, fremspringende paa indsiden, eller smaa hulheder i skalsubstansen, saaledes ordnede, at de gjør diatomacéskallene til de vakreste objekter, man kan betragte under mikroskopet. De har ogsaa altid været mikroskopi-dilettanters fryd og glæde. Hos en del former er strukturen ualmindelig fin, saa at den kun kan iagttages ved hjælp af nutidens ypperste objektiv, og der er ikke tvil om, at nutidsmikroskopenes store fuldkommenhed har hængt sammen med de rige dilettanters stadige krav til altid bedre og bedre linser (fig. 25—28).

Hos det store flertal af arter er kiselskallene saa bestandige, at de bibeholdes uforandrede i fossil tilstand. Hele bjergmasser, for en stor del dannede af diatomacéskal findes f. eks. langs Amerikas Atlanterhavs- og Pacifik-kyst, paa Ny Zealand i Ungarn o. s. v. ja endog paa nærmere hold. Under Berlin og omkring Elbens nedre løb findes i betydelig udstrækning og mægtighed en hvid let jordart, som udføres til brug ved dynamitfabrikation og andre gjøremaal. I Norge findes lignende afleiringer ved Stavanger. Gytje, som afsætter sig, saavel i ferskt som i salt vand, bestaar for en stor del af diatomacéskal. I større eller mindre mængde, forekommer disse skal endog i lere, og det er klart, at de kan give geologerne vigtige oplysninger om afleiringernes natur. Mangen en lere, som ved flygtig undersøgelse knapt viser spor af diatomacéer, kan give en rig høst af mikrofossiler,

hvis den underkastes en varsom kemisk behandling og slemming. I den senere tid har ogsaa disse fossile diatomacéer været af største betydning for bestemmelsen af det baltiske bekkens afleiringer, og alt taler for, at de vil blive af endnu større betydning.

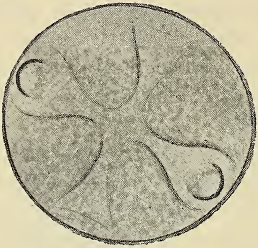


Fig. 25. Galapagos. *Auliscus insignis Cleve O. E.*

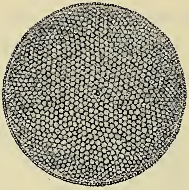


Fig. 26. Gazellen Exp. *Coscinodiscus nodulifer A. S.* (Midten bærer altid en eller flere sterkt fremtrædende knuder.)

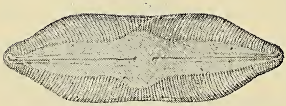


Fig. 27. Japan (Tempère). *N. Temperei* Brun. *Pinnularia Temperei Cleve.* (Spaltrende for mellemknuden afbøiet til forskjellige Sider.)

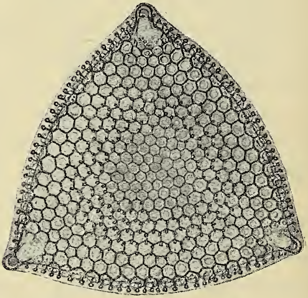


Fig. 28. Seychellen (Weiss fl.). *Tr. sublime A. S.*

Fig. 25—28. Skal af forskjellige diatoméer.

Men ogsaa fra et andet synspunkt er diatomacéstudiet af betydning, nemlig til kjendskabet om havstrømmenes opstaaen og løb. En stor del diatomacéer tilhører udelukkende de store aabne oceaner, i hvis vande de flyder omkring og udgjør en hovedsagelig del af, hvad man med et moderne navn kalder p l a n k t o n, d. v. s. sammen-

fatningen af de organismer, som lever svævende i vandet. Endnu er kjendskaben til plankton-diatomacéerne temmelig ufuldkommen, men saa meget kan med fuld sikkerhed siges, at idetmindste en del arter forekommer kun indenfor visse gebet. Ishavet, Atlanterhavet, det indiske hav og Sydpolarhavet huser sine egne karakteristiske arter, hvoraf det tydeligt fremgaar, at studiet af plankton-diatomacéerne maa blive af største vigtighed for kundskaben om vandmassernes flytning i oceanerne og de vil følgelig give vigtige oplysninger for fiskerierne. Som eksempel paa de pelagiske formers udbredelse og afhængighed af vandmassernes salthed o. l. vælger jeg Østersøen, hvis plankton nylig er blevet undersøgt. Dette indhav har paa forskjellige steder forskjellig saltgehalt, og denne markeres ved særskilte organiske former. Den nordlige del af Østersøen fra Torneaa til Aalandssiden har en saltgehalt af 3 til 5 pro mille og viser sig som et fra den øvrige Østersø adskilt bekken, som udmerker sig ved en diatomacée, *Chætoceros bottnicus*, som kun optræder tilfældigvis sydpaa. Omraadets sydlige halvdel, fra Aaland nordover, hvor saltholdigheden er 5 pro mille, udmerker sig ved en anden diatomacée *Coscinodiscus balticus*, som ikke gaar sydligere, i det mere saltholdige, eller nordover i det mindre saltholdige vand. Søndenfor Aaland, hvor saltgehalten gaar op til 6 eller mere pro mille, optræder en ny diatomacée *Chætoceros danicus*. De smaa forskjelligheder i saltholdigheden, muligens ogsaa temperaturen, viser saaledes i Østersøen en afgjort indflydelse paa de der forekommende organismers trivsel, og vi kan deraf slutte, at forholdet maa være det samme i de store verdenshave, samt at plankton-diatomacéerne kan levere vigtige oplysninger om ophavet til strømmenes vand.

Men ogsaa paa en anden maade kan man ved hjælp af diatomacéerne opnaa kjendskab til strømmens retning, nemlig gjennem drivis, og det er dette, som har foranlediget denne artikel.

Da Nordenskiölds-ekspeditionen med „Vega“ naaede Asiens nordøstre hjørne, hindredes reisen af drivis i nærheden af kap Wankarema. En af ekspeditionens deltagere, prof. Kjellman, iagttog da paa drivisfeltet grunde vandansamlinger og paa disses bund et slam, som han indsamlede og leverte mig til mikroskopisk undersøgelse. Dette materiale viste sig at indeholde et forbausende stort antal arter af diatomacéer, for en stor del af tidligere ukjendte former. Artblandingen var høist eiendommelig og ulig alt det, jeg i den vei tidligere

havde seet fra Ishavet. Dertil kom, at visse arter her optraadte i en utallig mængde varieteter, havde en eiendommelig tendens til asymetri, samt fremviste visse feil med hensyn til strukturen. Endel af arterne, men ganske faa, kunde betegnes som brækvandsarter, flertallet udgjordes dog af marine former.

Under Tegethoff-ekspeditionen 1872—73 til Franz Josefs land fandt man paa undersiden af et stykke drivis et diatomacéeførende slam, som heldigvis kom i saa erfarne hænder som Grunows. Grunow har med den største omhu undersøgt disse diatomacéer, 46 arter og varietet eter, af hvilke blot 2 eller 3 kan siges at være kjendte udenfor polarhavet, men endog op til 20 fra kap Wankarema.

Under sin færd langs Grønlands østkyst indsamlede Nansen paa drivis et fint stof, hvoraf en meget liden prøve blev mig sendt til undersøgelse. Det var ganske vist fattigt paa diatomacéer, men de, jeg fandt, var af de karakteristiske Wankarema former, hvoraf jeg drog den slutning, at de maatte stamme fra samme kilde. Som bekjendt var dette fund et af de vigtigste stød til Nansens antagelse for, at der var en polarstrøm, ved hvis hjælp han haabede at kunne passere polen.

Senere har danske naturforskere indsamlet talrige prøver af stof fra drivisen, som flyder langs Grønlands østkyst, og for ikke længesiden har Østrup udgivet en monografi herover. I dette arbeide giver forfatteren en systematisk fortegnelse over alle ved Grønlands østkyst, saavel i plankton og bundprøve som paa drivved og drivis fundne former. Forfatteren erkjender vistnok, at en stor lighed findes mellem det østgrønlandske og Wankarema materialet, men vover dog ikke deraf at drage videregaaende slutninger.

Jeg anser det derfor tilladeligt at granske lidt nøiere det af Østrup sammenbragte materiale. Antallet af arter og varieteter, som fandtes paa drivisen, gaar op til 189, hvoraf dog 22 ferskvandsformer, og altsaa 167 marine. Af disse turde 55 være kjendte udenfor polarhavet, skjønt mange af dem har kun nordlig udbredelse. Derimod er 125 saadanne former, som fandtes i Wankarema materialet, ved Østkap, i Det kariske hav samt paa den før omtalte Tegethoffske drivis. Altsaa udompolare arter 33 procent, men 75 procent former, som er kjendte fra trakten ved Karahavet og Behringsstrædet. Ogsaa i en anden henseende er Østrups arbeide af interesse, nemlig ved diatomacéer, fundne paa drivved. Af hans fortegnelse finder jeg 12

arter, alle, paa en undtagelse nær, ferkvandsarter og blandt dem en art, som ikke findes i arktiske trakter. Heraf er man berettiget til at slutte, at drivveden er blevet udført fra floder, og at den ikke har flydt omkring i ishavet saa længe, at fastsiddende ferskvandsarter har kunnet bortskylles, og marine arter derefter har kunnet fæste sig. Nansens antagelse, at drivveden skulde være kommet fra de store sibiriske floder, er derfor i høieste grad sandsynligt.

Hvorfra er diatomacéerne paa drivisen komne? Man kan gjætte paa, at de er blevne førte did af vinden, opkastede af bølgeslag, eller at de har sit egentlige tilhold i vandansamlinger paa isen. At en del former, forskjellige fra ferskvandsarterne er komne med vinden, er høist sandsynligt, da en del af disse former lever i fugtig jord, paa mosse o. l., men det er ikke troligt, at den store mængde marine former paa denne maade er komne paa isen. Er de opkastede af bølgerne? Dette er muligt for en del formers vedkommende, nemlig for en del de rent pelagiske, men ikke sandsynligt for de øvrige. De pelagiske former forekommer nemlig saa spredte i vandet, at det vilde være usandsynligt at antage, at en større mængde diatomacéer paa denne maade kunde opkastes paa isen. Dertil kommer, at hovedmassen udgjøres af litoralformer. At diatomacéerne oprindelig har havt sit tilhold paa isen, er utroligt, da vandet paa isen, ifølge de danske naturforskeres opgave, var saa ferskt, at det kunde drikkes, mens derimod diatomacéerne er marine.

For min del finder jeg det sandsynligt, at diatomacéerne er blevne ilanddrevne med havskummet, herfor taler blandingen af litoralformer med ofte krydsede planktonformer, at de siden er blevne indefrossede og ved isens løsning har medfulgt drivisen, da denne førtes omkring af havstrømmene. Herfor taler bl. a., at det ovenfor omtalte materiale fra Tegethoff-ekspeditionen indsamledes paa isens underside.

Som tidligere nævnt er artblandingen fra drivisen en helt anden end den, man finder i bundprøver eller paa alger, og først ganske nylig har jeg fundet et materiale af samme beskaffenhed som det paa drivisen indsamlede.

Som bekjendt udgik i 1894 Elis Nilsson med hvalfangerdamperen Eclipse fra Dundee for at søge efter de savnede djerve svenske polarfarere Björling og Kallstenius. Paa turen gjennem Baffinsbugten og den nordlige del af Davisstrædet, samlede Nilsson med en beundringsværdig omhu plankton paa mange forskjellige steder

og til forskjellige aarstider. Derved hjembragtes et høist værdifuldt materiale, hvis diatomacéer jeg nylig har undersøgt. Det ligger udenfor rammen for denne artikel at gjøre rede for beskaffenheden af planktonet i Baffinsbugten, endskjønt det er af stor interesse. Derimod er det af betydning, at jeg i mange prøver, blandt masser af pelagiske arter, traf paa nogle enkelte eksemplarer af de for drivisen karakteristiske. For at faa et større materiel behandlede jeg en af cilioflagellater bestaaende planktonmasse med salpetersyre, hvorved cilioflagellaterne ødelagdes, men diatomacéerne forblev uangrebne. Efter endt behandling og vaskning erholdt jeg et par draaber vand med diatomacéskal, hvoraf jeg forfærdigede et par præparater, som viste sig at indeholde et utroligt antal arter og varieteter, for en overveiende del kjendte fra kap Wankarema. Prøven var taget 30 sømil fra kap Eglinton og saaledes i Labradorstrømmen. Over de fundne former har jeg dannet en katalog, som optager 96 arter og varieteter. Af disse er blot 22 mere eller mindre sikkert kjendte udenfor polarbassinet, d. v. s. 23 procent. Derimod er 68 procent identiske med former, fundne paa drivisen ved Grønlands østkyst, og 66 procent fra kap Wankarema.

Den omhandlede prøve var, som nævnt, taget i Labradorstrømmen og 30 sømil fra land, men udgjordes desuagtet for størstedelen af litoralformer, hvoriblandt mange yderst smaa og med høist spinkel bygning, hvorfor det ikke er troligt, at de ved bølgebevægelse er blevne bortskyllede fra stranden. Derimod taler artblandingens lighed med den, som findes paa drivis, for, at de nævnte former hidrører fra smeltet drivis, som har medfulgt Labradorstrømmen.

Det fremgaar heraf næsten sikkert, at en strøm, som kommer fra Behringsstrædet gaar nordenom Novaja Semlja til Grønland, hvor den deler sig i to, en gren som følger Grønlands østkyst, og en anden, som er Labradorstrømmen. Saaledes forekommer det mig høist sandsynligt, at Nansens vovelige foretagende hviler paa væsentlig rigtige forudsætninger.

Det skulde ikke overraske mig om Nansen med Fram en vakker dag viste sig ved Grønlands østkyst eller ved Baffinsland.

Jeg har ikke havt til undersøgelse noget materiel, indsamlet paa drivis omkring Spitzbergen. Af det ovenfor nævnte turde hver og en indse, at et saadant materiel, taget nord og syd for nævnte øgruppe, vil blive af største betydning for kjendskabet til polarstrømmenes ret-

ning, hvorpaa jeg herigjennem henleder opmerksomheden, med tanke paa de Spitzbergekspeditioner, som til sommeren vil komme til at afgaa fra Norge og Sverige. **Prof. P. T. Cleve.**

---

# Arv af erhvervede egenskaber.[1]

Weismann fremhæver, hvor forsigtig man maa være i at antage arv af vaner, naar man ser paa de instinkter, der kun træder i virksomhed én gang i livet, og som derfor ikke kan udvikles ved stadig øvelse. Bidronningen udfører sin bryllupsudflugt kun en gang, og herved kommer mangfoldige refleksbevægelser i virksomhed. Hos mange andre insekter forekommer eglægning ogsaa kun en gang, og ogsaa herved udføres tildels meget komplicerede og vanskelige ting.

Herved er imidlertid at bemerke, at alle slige instinkter bærer merke af at være meget gamle, fordi de ikke alene forekommer hos en enkelt art, men ens hos hele slegter, familjer og ordener. Og er de meget gamle, saa kan det hverken bevises eller modbevises, at de funktioner, der nu udføres instinktmæssig en gang i insektets liv, af dets forfædre ikke har været udført gjentagne, kanske mange gange.

Men hvad Weismann lægger særlig vegt paa er det, at arbeiderne og soldaterne hos bier og myrer har særegne instinkter, og at disse arbeidere og soldater er ufrugtbare og altsaa ikke har kunnet eller kan ved arv overdrage sine instinkter til efterkommere. Her mener han kan disse instinkter kun være fremkomne paa den maade, at visse dronninger i en bisværm eller et myresamfund har lagt eg, af hvilke der er fremkommet arbeidere eller rettere arbeiderinder og soldater, der baade i sin legemlige bygning og i sin intelligents og sine instinkter er forskjellige fra baade dronningen og dronerne eller hannerne. De samfund, hvor saadant fandt sted, fik et fortrin fremfor de andre samfund og blev saaledes gjenstand for naturligt udvalg. Med tiden blev slige samfund saaledes eneraadende. Overgangen skede selvfølgeligt ikke pludseligt, saaledes at arbeiderinderne og soldaterne med en gang stod der fuldfærdige, men som vanligt er dette gaaet for sig skridtvis, saaledes at der endnu kan findes arter, i hvis samfund der

---

[1]) Slutning fra forrige hefte.

findes overgange mellem dronning eller frugtbar hun og arbeiderinder eller ufrugtbare hunner; og det forekommer ogsaa nu en gang imellem, at en arbeiderinde har saapas udviklede eggestokke, at hun kan lægge eg.

Mod denne forklaring, der forekommer meget rimelig og naturlig, har franskmanden Perrier indvendt, at man neppe er nødt til at erkjende den som den eneste mulige, som Weismann vil. Perrier mener nemlig, at de nuværende bi og myresamfund er fremgaaet af samfund, hvor alle hunner har været frugtbare, og at i disse oprindelige samfund arbeidet efterhaanden er blevet delt saa, at enkelte hunner fortrinsvis har besørget formerelsen, de fleste andre derimod alt arbeidet i samfundet, og idet dette har udviklet sig lidt efter lidt, har alle hunnerne kunnet erhverve de egenskaber, der nu alene udmerker arbeiderinderne, saaledes ogsaa de, hvis efterkommere senere som dronninger selv har mistet en del af disse egenskaber, men som dog har kunnet overlevere dem til arbeiderinderne, fordi de har faaet dem i arv fra sine forfædre. Det synes dog, som om en del af arbeiderindernes og soldaternes instinkter først er opstaaede eller ialfald er blevet udvidede, efterat samfundene allerede besad kun ufrugtbare arbeiderinder, og i dette tilfælde vil Weismanns forklaring af disse instinkters opstaaen alene som følge af variationer i det af dronningerne levende kimplasma være den eneste rimelige.

Heller ikke i dette tilfælde har vi altsaa en aldeles utvilsom kjendsgjerning, der umuligt kan forklares mere end paa en maade, og selv om Weismanns forklaring af dette tilfælde er den rigtige, kan dette neppe udelukke muligheden af erhvervede egenskabers arv i andre tilfælde.

Med hensyn til brug og ikke-brug, disses indflydelse paa organernes trivsel og vekst, samt disse virkningers nedarven, hvorpaa Darwin lagde stor vegt, saa har Romanes og Weismann herfor opstillet en anden forklaring, der er meget rimeligere. Gjælder det et organs tiltagen i vekst og funktionsdygtighed, da er det meget rimeligere at antage, at dette fremelskes ved naturligt udvalg, end at det skyldes en forøget brug. Bliver et organ derimod uden betydning for organismen, saa bliver det ikke længere gjenstand for valg, og altsaa vil alle mimusvariationer eller daarlige variationer af det meget vel kunne bevares, og organet saaledes lidt efter lidt degenerere eller aftage i bygningsfuldkommenhed. Dette kaldte Romanes ophør af udvalg,

Weismann har sat et finere navn paa det og kaldt det panmixi, det vil sige, at alle individer, enten de har det paagjældende organ i god eller daarlig udvikling, kan deltage i dets forplantning til efterslegten. Det vil sees, at forklaringen er den samme, kun navnet forskjelligt. Hovedsagen er, at denne forklaring er meget rimeligere til forstaaelsen af, at et organ degenererer end den, at følgerne af ikke-brug nedarves, og det vil forstaaes, at ved denne forklaring henlægges aarsagen for degenerationen til kimplasmaet og ikke til legemsvævenes indflydelse paa dette.

Jeg omtalte i min artikel om arvelighedstheorier den forskjellige modningstid for korn ved nordligere og sydligere breddegrader, og forsøgte ogsaa at paavise, at dette fænomen kunde forklares baade efter den Lamarck-Darwinske og den Weismannske theori. Der gives nu en hel del fænomener fra plantelivet, der endnu vanskeligere end det nævnte lader sig forklare efter Weismanns theori. Man har f. eks., ved at saa frø af planter paa nye steder med anden jordbund end deres almindelige voksesteds, faaet ganske anderledes udseende planter frem, og disses frø har igjen frembragt planter af det nye udseende. Man kan nu sige, at dette kommer deraf, at de nye forhold har indvirket paa kimplasmaet i frøene og derved frembragt planterne med det nye udseende, og denne forklaring kan gjælde, selv naar forandringerne i udseende som ved toaarige planter er indtraadt et helt aar forud for dannelsen af de nye frø; men den kan vanskeligt gjælde, naar man flytter en allerede udviklet vandplante til det tørre land, eller omvendt en voksen landplante til vand, og disse planter paa deres nye voksesteder antager de for land og vandplanter eiendommelige bygningsforhold, og ligeledes de af dem frembragte frø igjen frembringer planter med de nye bygningseiendommeligheder. Jeg siger vanskelig, thi umuligt er det ikke at tænke sig, at de samme forhold, der virker til forandring af bygningen, ogsaa virker ind paa de nydannede frø, saa disse ogsaa faar en anden bygning. Men rimeligere synes det ialfald mig at være at antage, at det er de forandrede bygningsforhold, der indvirker paa frøenes bygning. Noget afgjørende bevis afgiver dog ikke disse fænomener; man bliver staaende ved det, at hver efter sin tilbøielighed eller sin forudfattede mening antager den ene eller den anden forklaringsmaade.

Ved en saadan stilling af spørgsmaalet skulde her som ellers i naturvidenskaben forsøget gjøre udslaget. I den allernyeste tid har

man ogsaa begyndt at gjøre forsøg for at afgjøre sagen, men ingen af disse forsøg har hidtil bragt aldeles uklanderlige resultater. Fra ældre tid findes der imidlertid en del erfaringer, der afvekslende er blevet taget til indtægt som fuldtgyldige beviser for erhvervede egenskabers nedarvning og igjen er blevet bestridt som bevisende. Da disse forsøg er meget interessante og saa omstridte, skal her gives en nogenledes detaljeret fremstilling af dem. Forsøgene blev ikke gjort med det foreliggende spørgsmaal for øie, men for fysiologiske studiers skyld af den nys afdøde Brown-Séquard. Han bibragte marsvin forskjellige læsioner af nervesystemet og iagttog som følge af disse forskjellige fænomener, der gik i arv til de følgende generationer af de marsvin, paa hvilke han havde gjort sine forsøg. Efter hans egen redegjørelse var de fænomener, han iagttog, følgende:

1. Tilsynekomst af epilepsi hos dyr, fødte af forældre, der var blevet epileptiske som følge af indgreb i rygmarven

2. Tilsynekomst af epilepsi hos dyr, fødte af forældre, der var blevet epileptiske som følge af gjennemskjæring af den bagre laarnerve.

3. Forandring af ørets form hos dyr, fødte af forældre, hos hvem en slig forandring var fremkaldt ved overskjæring af den sympatiske nerve paa halsen.

4. Delvis lukning af øienlaagene hos dyr, fødte af forældre, hos hvem den samme tilstand af øienlaagene var fremkaldt enten ved gjennemskjæring af den sympatiske nerve paa halsen eller ved fjernelse af den øvre nerveknude paa halsen.

5. Exoftalmi (fremstaaenhed af øinene) hos dyr, fødte af forældre, hos hvem en læsion af *corpus restiformia* (en hjernedel) havde frembragt en slig fremstaaenhed af øinene. „Denne interessante kjendsgjerning har jeg seet mange gange og seet overdragelsen af den abnorme tilstand fortsættes gjennem fire slegtled. Hos disse dyr, der arvede abnormiteten, stod i regelen begge øine frem, skjønt hos forældrene almindeligvis kun det ene øie ragede frem, idet *corpus restiforme* kun var læderet paa den ene side.

6. Hæmatom (blodsvulst) og tør brand af ørene hos dyr, fødte af forældre, hos hvem disse øreforandringer var fremkaldt ved læsion af en anden del af *corpus restiforme*.

7. Fraværelse af 2, stundom af alle 3 tær paa bagfødderne hos dyr, hvis forældre havde ædt op tæerne paa bagfødderne, der var

bleven ufølsomme ved gjennemskjæring af den bagre laarnerve og stundom af den fordre ogsaa.

8. Tilsynekomst af forskjellige sygelige tilstande af hud og haar i nakken og ansigtet hos dyr, hvis forældre viste de samme forandringer som følge af læsion af den bagre laarnerve.

Foruden af to af Brown-Séquards tidligere assistenter, dr. Dupny og den afdøde prof. Westphal er disse resultater ogsaa blevet opnaaede af dr. Obersteiner.

Det er nu ganske rimeligt, at disse høist merkelige resultater er blevet antaget som et gyldigt bevis for arv af erhvervede egenskaber. Weismann har forsøgt at afkræfte deres beviskraft ved at indvende, at epilepsien ikke er fremkaldt ved læsionen af nervesystemet, men ved indtrængen af en ukjendt mikrobe, der senere er gaaet over til og har inficeret ungerne. For det første vilde dette være en ganske usædvanlig mikrobe, der alene ved læsioner af nervesystemet trængte ind hos marsvinene og frembragte epilepsi, da der er gjort et utal af andre operationer paa marsvin, uden at de nogensinde har faaet epilepsi som følge deraf, for det andet er denne mikrobe dobbelt hypothetisk, da det ikke er kjendt, at epilepsi ellers opstaar som følge af en mikrobes indvirkning. Endvidere har Westphal fremkaldt epilepsi hos marsvin ved at slaa dem i hodet med en hammer, og ogsaa denne epilepsi har gaaet i arv; og herved synes Weismanns antagelse af en mikrobe som aarsag til epilepsien, i og for sig høist usandsynlig, at blive aldeles umuliggjort i Westphals tilfælde. Dette indrømmer ogsaa Weismann, og han forsøger at forklare epilepsiens opstaaen paa anden maade, men synes derved ganske at glemme, at denne uden mikrober opstaaede epilepsi ogsaa gik i arv.

Dernæst har Weismann indvendt, at epilepsien er opstaaet efter saa forskjellige indgreb i nervesystemet (læsion af rygmarven, gjennemskjæring af den bagre laarnerve) samt ved slag paa hodet. Dette skulde vise, at epilepsien egentlig skyldtes en vis eiendommelig tilstand af nervesystemet hos marsvin og ikke indgreb i en bestemt del af dette. Dette kan nu forsaavidt være ligegyldigt, som det ikke er kjendt, at marsvin nogensinde lider af epilepsi uden de nævnte indgreb, og denne altsaa er fremkaldt og dernæst gaar i arv. Endelig er der intet i veien for at antage, at de nævnte forskjellige indvirkninger paa nervesystemet alle virker eller kan virke ens til at fremkalde en bestemt forandring i nervesystemet, der foraarsager epilepsi;

dette er man omtrent nødt til at antage. Luciani har fremkaldt epilepsi hos hunde ved at lædere hjernebarken, og denne saaledes fremkaldte epilepsi hos hunde gik ogsaa i arv. Det er derfor sandsynligt, at de af Brown-Séquard og Westphal brugte fremgangsmaader ogsaa har frembragt en forandring i hjernebarken; epilepsien opstaar altid temmelig sent efter læsionen, som derfor rimeligvis først sekundært fremkalder den forstyrrelse i hjernebarken, der volder epilepsi.

Weismanns indvendinger mod beviskraften af Brown-Séquards resultater med hensyn til epilepsien synes saaledes ingenlunde at være ødelæggende og rammer desuden aldeles ikke de andre ovenfor nævnte resultater af nervelæsioner og deres arvelige overleverelser.

Mod disse har Weismann først indvendt, at de dyr, der er blevet opererede, rimeligvis er blevet saa medtagne, at de kun har kunnet frembringe daarligt og sygeligt afkom. Men dette kan umuligt tjene som forklaring for, at de tilstande, der optraadte hos afkommet, var de samme som de, der fremkaldtes hos avlerne. Videre anfører da Weismann, at dette ingenlunde altid var tilfældet, thi Brown-Séquard siger selv, at afkommets øienaffektioner var meget variable og kun leilighedsvis nøiagtig de samme som hos forældrene.

Nu, dette er neppe heller nogen holdbar indvending; thi det var i alle tilfælde fremstaaenhed af øinene, der optraadte, og om denne optraadte paa begge sider hos afkommet, mens den kun viste sig paa den opererede side hos forældrene, saa er det en almindelig erfaring, at homologe dele gjerne varierer i samme retning, og at der altsaa ikke er noget paafaldende i, at en tilstand, der hos forældrene er ensidig, hos afkommet optræder paa begge sider.

Endelig gjør Weismann gjældende, at det ikke i Brown-Séquards tilfælde var den primære mutilation, der gik i arv, men kun dens følgetilstande. Hertil er at bemerke, at nervesystemets bygning paa de angjældende steder ikke har været undersøgt, ialfald ikke med nutidens undersøgelsesmethoder, og før slige undersøgelser er gjort, har man lige god grund til at antage, at der har været forandringer i nervesystemet som til det modsatte.

I det hele synes unegtelig de her omtalte Brown-Séquardske resultater at tale med adskillig styrke for arv af erhvervede egenskaber. Man kan dog ikke med Darwin anse dem som fuldt bevisende i betragtning af deres sjeldenhed og eiendommelighed. Dette har ogsaa været fremholdt af saavel tilhængere som modstandere af den

Lamarck-Darwinske lære. Prof. Romanes har ogsaa gjentaget forsøgene og har derved dels faaet bekræftelse paa Brown-Séquards resultater, dels ikke; men han gjør opmerksom paa, at hans forsøg er for faa i tal til af dem at drage sikre resultater, og han døde, før han fik foreta talrige nok. Lige da han døde, fødtes to marsvin med hængende øielaag, der var unger af dyr, som Romanes havde opereret, og som i følge af operationen havde faaet hængende øielaag.

Sluttelig skal endnu omtales, at Weismann har hævdet, at hvis den Lamarck-Darwinske lære var rigtig, maatte menneskebørn kunne tale af instinkt uden at behøve at lære det, da deres forfædre har havt talens brug gjennem saa lange tider, at den nu maatte være blevet instinktmæssig. Hertil kan først bemærkes, at tale er en saa overmaade kunstig sag, at den er afhængig af en hel masse funktioner, hvorfor den neppe kan sidestilles med instinkternes forholdsmæssig enkle mekanik. Tale er udtryk for tanker, og skulde talen være instinktiv, saa maatte barnet ogsaa være født med alle de tanker, for hvilke den er udtryk. Fremdeles har menneskene aabenbart ikke begyndt med at uddanne de sprog, der nu tales, og det maatte i tilfælde være at vente, at børnene vilde begynde at tale de eller det oprindelige sprog. Som bekjendt fortæller Herodot, at de gamle udsatte to nyfødte børn for at erfare, hvilket var det ældste sprog, idet de mente, at børnene vilde begynde med at tale dette sprog. Dette kunde selvfølgelig ikke føre til noget gyldigt resultat. Imidlertid lader det til, at børn dog har instinktmæssigt anlæg til at tale; thi de lyd, der er betingelsen for artikuleret sprog, forbindelsen af en konsonant med en vokal, udstøder børn tilsyneladende uden at have lært det; det er dog vanskeligt at være sikker herpaa, da de fra første stund af er omgivet af talende mennesker. Men i tilfælde er ialfald menneskebørn de eneste dyrebørn, der udstøder slige lyd.

Et tilsyneladende vægtigt vidnesbyrd om erhvervede egenskabers nedarving har Cunningham leveret. Flyndrer er som bekjendt hvide paa undersiden. Cunningham har gjennem længere tid udsat den hvide underside for lysets paavirkning og herunder har der dannet sig pigmentceller eller farveceller i huden, og undersiden er blevet farvet. Heraf synes jo bestemt at fremgaa, at hvidheden eller mangel paa farve maa skyldes den omstændighed, at undersiden er unddraget lysets paavirkning. En tid efter udklækningen er flyndreungerne endnu farvede paa undersiden, og da nu Cunningham udsatte slige flyndre-

ungers farvede underside for lysets paavirkning, affarvedes de ikke destomindre og blev hvide og først ved længere udsætten for lyset blev de igjen farvede. Heraf slutter nu Cunningham, at den hvide farve er en erhvervet egenskab, fordi ungerne er farvede i sin yngste alder og først senere bliver hvide, selv om undersiden udsættes for lyset, slutter han, at den erhvervede egenskab er blevet saa strængt arvelig, at den optræder selv under ugunstige omstændigheder. Dette synes mig ialfald at være et rimeligt ræsonnement, men Weismannianerne vil naturligvis sige, at farveforandringerne simpelthen skyldes de i kimplasmaet tilstedeværende egenskaber, og dette er en paastand, der hverken kan bevises eller modbevises.

Jeg har i denne fremstilling forsøgt at behandle spørgsmaalet saa upartisk som muligt, men det tør jo dog hænde, at min tidligere og temmelig fastgroede opfatning skinner igjennem. Jeg kan heller ikke nægte for, at den gamle Lamarck-Darwinske anskuelse om erhvervede egenskabers arv synes mig den mest antagelige, men jeg haaber dog, at læseren af fremstillingen har faaet indtryk af, at spørgsmaalet er et meget indviklet og vanskeligt. I naturen vil man neppe kunne finde et tilfælde, der ikke tillader mere end en forklaring. Et saadant kan man kun vente af et forsøg, ved hvilket man bestemt kan udelukke den ene eller den anden mulighed.

Striden om dette spørgsmaal hænger, som man vil have seet, nøie sammen med de i min forrige artikel behandlede arvelighedstheorier. Der er for tiden neppe mere strid om den lære, at alle levende væsener har udviklet sig, det ene for det andet i forskjellige rækker; striden staar derimod om grundene og betingelserne for denne udvikling, og i denne henseende er det, at Weismann har skabt en ganske ny theori, der i flere henseender staar i modsætning til Darwins theori, i andre derimod giver Darwins meninger en langt større rækkevidde, end han selv tildelte dem. I disse artikler er kun behandlet en del af Weismanns theorier; at behandle dem alle paa saa indskrænket plads lader sig ikke gjøre. Det her behandlede spørgsmaal er dog grundlaget for hele Weismanns øvrige theoretiske bygning, idet han gaar ud fra, at erhvervede egenskaber aldrig nedarves.

**G. Armauer Hansen.**

# Brygden.

Efter hvad der meddeles i „Norsk Fiskeritidende“ er der i nærheden af Moskenæs ifjor sommer taget en brygde, der var over 8 meter lang og som gav 7 td. lever. Den blev fanget i en laksenot, men desværre blev der ikke bevaret nogen del af den for noget museum. Dette er meget at beklage, da brygden er en sjelden og i visse henseender meget merkelig fisk.

Den er den største af alle nordens haier og rimeligvis den største af alle nulevende fiske, idet dens længde andrager til mellem 18 og 21.6 meter.[1]) I modsætning til de fleste andre haier er den ingen rovfisk, men nærer sig af smaadyr — krebsdyr o. l. — ganske som flere af de store hvaler. Ligesom disse maa derfor brygden føre et meget uroligt og omstreifende liv, idet den maa følge sin næring, hvis optræden er afhængig af strømforhold og vind og veir. Ved Irlands kyst skal den endnu hvert aar optræde paa bestemte tider, idet den om vaaren drager nordover mod Skotlands vestkyst eller endnu længere nord. Ved Norges kyst var den tidligere almindelig og gjenstand for vigtig fangst. Sommeren 1800 fangedes saaledes paa en strækning af blot 3 mil udenfor Bergen ikke mindre end 31 stykker, og i 1830—40 fangedes endnu adskillige eksemplarer udenfor Helgelandskysten. Senere er den omtrent forsvundet eller optræder ialfald saa sparsomt, at der ikke mere kan være tale om noget fiske. I Bergens museum findes et ældre stoppet eksemplar af dyret, men ellers er den vistnok ikke repræsenteret i vore samlinger.

Paa grund af sin næring af smaadyr har den ikke skarpe tænder som de andre haier, men et eiendommeligt silapparat, der antagelig virker paa samme maade som hvalernes barder.

Paa grund af dette silapparat vilde det være af særlig interesse at faa bevaret dyrets hoved, og Bergens museum vilde betale godt for et friskt eller godt nedsaltet brygdehoved, om et saadant kunde blive sendt det. Det bedste vilde dog selvfølgelig være, at faa hele dyret (uden leveren) eller det afflaaede skind samt silapparatet, hvis det lod sig gjøre.

---

[1]) Denne som endel andre opgaver efter Stuxberg: „Sveriges och Norges Fiskar“.

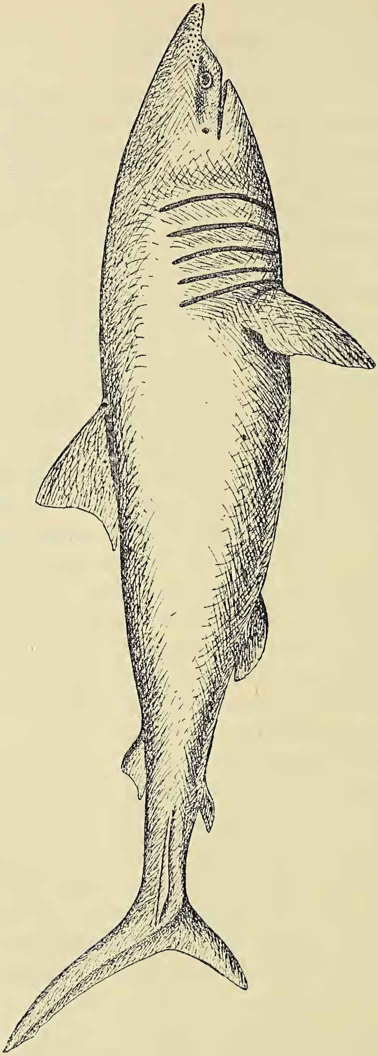


Fig. 29.

Brygdens kropsform er ganske som de andre haiers; den har en „skjæv“ hale, d. v. s. halefinnens øvre halvdel er betydelig større end den nedre, og mellem bugfinnerne findes der hos hannen to bagudrettede lemmelignende fortsatser. Disse mangler hos hunnen (det afbildede eksemplar, fig. 29).

---

## Er Røntgenstraalerne synlige for det menneskelige øie?[1]

Man har paastaaet, og forsøgene har hidtil syntes at vise, at Røntgenstraalerne er usynlige for det blotte øie. Grunden til denne usynlighed kan enten være, at de ikke gjør indtryk paa nethinden eller ogsaa maa de forskjellige gjennemsigtige legemer, som straalerne maa passere forat naa nethinden, absorbere eller udslukke straalerne, før de naar til nethinden. Dette sidste er ikke saa usandsynligt, naar man betænker, at f. eks. et saa gjennemsigtigt legeme som glas er aldeles ugjennemtrængeligt for Røntgenstraaler i tykkere lag.

Man har gjort forsøg med et friskt svineøie, hvis hinder borttoges paa for- og bagsiden; og det viste sig, at straalerne havde meget vanskeligt for at trænge igjennem. Et forsøg, der anstilledes med krystallinsen alene, viste, at det egentlig var den, der tilbageholdt straalerne, mens f. eks. hornhinden var fuldstændig „gjennemsigtig“ for straalerne.

Som bekjendt gives der sygdomstilfælde f. eks. den graa stær, hvor krystallinsen forandres saaledes, at synet vanskeliggjøres; i saadanne tilfælde maa man anvende en operation, der bestaar i at fjerne linsen fra øiet. Da det nu er krystallinsen, som stænger Røntgenstraalerne ude fra nethinden, saa synes det rimeligt, at saadanne personer maatte kunne se dem.

Dr. G. Brandes i Halle blev af dette foranlediget til at udføre en del interessante eksperimenter blandt andet med en ung pige, hvis venstre linse var fuldstændig fjernet paa grund af høi grad af nærsynthed. Han udsatte hende for Røntgenstraalerne fra et meget kraftigt apparat (Hittorfs rør). Omendskjønt røret var fuldstændig ind-

---

[1]) Efter Ernst Krause i „Prometheus“.

hyllet, modtog pigen, hvergang strømmen sendtes gjennem apparatet, straks et lysindtryk i det venstre øie. Sagen var dog ikke saa enkel, som man fra begyndelsen af troede; thi det viste sig ved nøiagtig undersøgelse, at personer, der var opereret paa det ene øie, med det friske øie saa det samme lys som med det linseløse, og at lysfænomenet endogsaa kunde iagttages af den eksperimenterende selv, naar han bare saa nøie efter

Forat overbevise sig om, at det virkelig var Røntgenstraaler og ikke lysstraaler, der frembragte dette indtryk paa nethinden, benyttede de eksperimenterende en hætte af et stof, der var aldeles ugjennemtrængeligt for lyset fra den kraftigste buelampe. Denne satte de over sit hoved, som desuden var indhyllet i et tørklæde for at udelukke alt fremmed lys og gjennem dette, som det syntes ugjennemtrængelige dække, saa de henimod Røntgenstraalerne. De saa dem ligesom før og det endog med lukkede øine tversigjennem øielaagene, der altsaa maatte være næsten fuldstændig „gjennemsigtige“ for straalerne.

Forat udelukke alle elektriske straaler blev en omtrent 1 millimeter tyk og temmelig stor flade af aluminium anbragt mellem straalekilden og øinene. Aluminium standser nemlig de elektriske svingninger men er „gjennemsigtig“ for Røntgenstraaler. De modtog fremdeles det samme lysindtryk, hvilket altsaa viser, at man her ikke har at gjøre med elektriske svingninger. Ombyttedes derimod aluminiumpladen med en tyk glasplade, ophørte ethvert lysindtryk.

Da nu Røntgenstraalerne som nævnt med største lethed gaar gjennem dyriske hinder, saa antog man, at de fandt vei gjennem regnbuehinden og hornhinden omkring krystallinsen, og dette blev saameget sandsynligere, som lysindtrykket hos alle iagttagere var overveiende cirkelformet. For at skaffe sig vished herfor konstruerede dr. Brandes et par briller, hvis glas var erstattet med aluminiumplader. I midten af disse, omtrent midt for og af størrelse som iris, var der anbragt en liden blyplade, der er ugjennemtrængelig for Røntgenstraaler. Fænomenet forandrede ikke udseende, naar han betragtede straalerne gjennem disse briller med undtagelse af, at den større lysstyrke i periferien blev endnu mere fremtrædende. Anvendtes derimod istedetfor aluminium en plade af bly med et lidet hul i midten ligeoverfor

pupillen, iagttoges ingen lysfænomener. Herved var det altsaa paa det tydeligste bevist, at man havde at gjøre med randstraaler, der var trængt ind rundt omkring pupillen, mens denne ligeoverfor Røntgenstraalerne af krystallinsen var lukket ligesom med en ugjennemtrængelig vindusskodde.

Dette er de kjendsgjerninger, som dr. Brandes har forelagt Berliner-akademiet. Han tror dog ikke at have leveret bevis for, at Røntgenstraalerne direkte formaar at gjøre indtryk paa de for lyset følsomme dele af nethinden. Han holder det tvertimod ikke for usandsynligt, at straalerne paa overfladen af nethinden først omsætter sig til fluorescenslys, og at det er dette, som egentlig opfattes. Dette maa fremtidige forsøg afgjøre. Dr. Brandes er beskjæftiget med de videre forsøg herover.

Af disse forsøg fremgaar med absolut sikkerhed saa meget, at ialfald enkelte mennesker besidder evne til at merke Røntgenstraalerne med øiet. Øiets evne til at opfatte æthersvingninger enten det nu er elektriske svingninger, lyssvingninger eller Røntgenstraaler er temmelig forskjellig hos de forskjellige hvirveldyrklasser. Hos katten, haren og karpen er krystallinsen saaledes gjennemtrængelig for ultraviolette straaler, der som bekjendt er usynlige for os mennesker, idet disse dyr kan opfatte de ultraviolette straaler ligetil den frauenhoferske linje O. Hos svinet og faaret strækker synsgrænsen sig til linjen R. Hos spurvehøgen endog ligetil linjerne T og V, saaat dette dyr altsaa kan se næsten samtlige ultraviolette straaler. Ganske undtagelsesvis er det samme tilfældet med enkelte mennesker, der virkelig ser et lavendelgraat skin i den ultraviolette del af solspektret.

*P. B.*

---

## Plateaus nyeste forsøg over insekternes syn.[1]

Allerede 1834 bemerkede den engelske entomolog W. Spence, at forskjellige slags insekter kun høist ugjerne flyver gjennem traadnet, selv om maskerne er store nok til en bekvem passage. Af denne grund kan man om sommeren forhindre fluer fra at komme ind i

---

1) Af Ernst Krause i „Prometheus“.

værelserne ved at udspænde et net med store masker (20—26 mm. i diameter) foran de aabne vinduer. Siden 1889 har professor Felix Plateau paany optaget og fortsat disse undersøgelser. Han saa i den zoologiske have i Gent hvepse (*vespa germanica*) sværme om det sværtede jerngitter omkring det indelukke, hvori hønsene og marsvinene holdtes, aabenbart tiltrukket af lugten fra deres fødemidler. De vovede dog ikke at trænge igjennem de 25 mm. vide masker. Hvirveldyrene derimod forholder sig aldeles forskjellig ligeoverfor net, og Plateau iagttog f. eks. en flok spurve, der uden nølen fløi gjennem et gitter, hvis masker var 10 × 7 cm. store.

Hvoraf kommer nu denne insekternes skræk for vidmaskede net? Ældre iagttagere har troet, at de forveksler det med de frygtede edderkopspind, mens Stanley mente, at insekternes sammensatte øine, der altsaa giver en mængde billeder, forvandlede det vidmaskede net til et tilsyneladende tæt væv af traade. Efter Plateaus undersøgelser (1889) og ifølge Exner (1891), tror man nu ikke længere, at insekterne med sit sammensatte øie ser mange billeder, men man er kommen til den overbevisning, at de i sin bevidsthed faar et ligesaa enkelt billede af udenverdenen som vi med vore to øine, kun at dette billede ved leddyrenes saakaldte musiviske syn ikke er skarpt i omridsene. Hvirveldyrøiet er skikket til at iagttage skarpe omrids og former, insektøiet derimod til at opfatte bevægelser. Den belgiske lærde, der har beskjæftiget sig saa meget med de lavere dyrs synsevne, sluttede derfor i 1889, at et net med vide masker for insekterne maatte se ud som en sammenhængende flade, der maatte forbyde enhver passage paa grund af deres ringe evne til skarpt at opfatte hvilende former.

Efterat Plateau i 1889 havde offentliggjort denne erklæring, anstillede E. Pissot endel forsøg, hvoraf følgende hidsættes. Et lidet madskab, der var lukket ved hjælp af et net med 28 mm. vide masker, fik i de første 36 timer intet insektbesøg; først efter tre til fire dage, da fødemidlerne begyndte at gjære, og der udstrømmede en sterk lugt, trængte spyfluer ind, mens andre fluer og hvepse, som han indespærrede i skabet, straks flyvende eller krybende fandt vei ud gjennem gitteret til friheden. Pissot sluttede heraf, at et net ikke

altid formaaede at hindre fluerne fra at trænge ind i et dermed lukket rum, og han overtydede sig ved et videre forsøg om, at hvepse, hvis rede han omgav med et net med 22 mm. vide masker, vistnok i begyndelsen studsede og undersøgte sagen, men snart uden frygt passerede gjennem det. Foranlediget ved disse uklare forhold foretog Plateau videre forsøg, der begyndte i 1890 og fortsattes i 1895, og hvis resultater han har offentliggjort i det belgiske videnskabsakademis skrifter.

I hans have fandtes flere frodige tuer af blaaknap (*scabiosa succisa*), hvis blomsterhoveder bestandig blev besøgte af talrige blomsterfluer (*eristalis*), honningbier, humler og sommerfugle, ligesom de ogsaa hyppig tjente spyfluer og myg til hvileplads. Disse blomstrende tuer omgav han med et jerntraadnet i form af en kasse, 1.20 m. høi og med en maskevidde af 27—28 mm. Han iagttog planterne i løbet af over 8 dage i det smukkeste veir, og det viste sig, at blomsterfluerne og de andre tovingede insekter saavel som sommerfuglene udeblev, mens kun nogle faa honningbier og jordhumler trængte ind, men i et saa ringe antal, at der aldrig var mere end 2 bier ad gangen og ligesaa mange humler indenfor nettet, mens ellers disse hundreder af blomsterhoveder omsværmedes af utallige insekter af alle arter. Han kunde meget let se, hvorledes de store humler trængte ind gjennem nettet. Dette skede aldrig under direkte flugt, thi naar de, tiltrukket af duften kom nærmere, fløi de længe frem og tilbage ved gitteret, indtil de endelig stødte mod det; de holdt sig da fast med benene og traadte meget bekvemt indenfor. Vanskeligere syntes udgangen for dem at være, og de vendte ofte tilbage til blomsterne igjen, omendskjønt de allerede havde fuld ladning af honning og blomsterstøv inde. Bierne syntes det at gaa paa samme maade. Hvepse og dagsommerfugle, der blev indespærret indenfor nettet, kom i regelen let ud af fængslet, naar de forskrækket fløi op mod den blaa himmel. Forsøg viste ogsaa, at blomsterfluerne, der straks indfandt sig igjen, efterat nettet var fjernet, overhovedet ikke fløi gjennem nettet, saa let dette end kunde synes at være for deres smaa legemer, og at heller ikke bier og humler kom igjennem, før de erkjendte aabningernes størrelse ved en tilfældig berøring.

Lignende resultater leverede ogsaa andre forsøg. Paa en bjørnekloplante (*heracleum sphondylium*) indesluttedes en blomsterskjærm i et ballonformet traadnet med masker af 10 mm. vidde, der bares af en stok, og dette holdt borte de allerfleste blomster- og spyfluer, der dog besøgte naboskjærmene. Ingen trængte flyvende igjennem, og som i forrige forsøg fandt kun nogle faa, der satte sig ned paa nettet, veien ind.

Han prøvede ogsaa, hvorledes det forholdt sig med aadselfluer og lignende insekter. Til det øiemed befæstede han en hul terning, hvis 5 sideflader dannedes af hampenet med maskevidde 10—15 mm., paa en stang, der opstilledes i det frie. Et stykke raat oksekjød og to opskaarne modne plommer lagdes paa terningens træbund og tjente som lokkemad. Og i virkeligheden lokkedes talrige spyfluer (*calliphora vomitoria*) ind, omendskjønt maskerne var temmelig trange. De ved lugten tiltrukne insekter sværmede omkring buret, uden dog i noget tilfælde at trænge d i r e k t e ind; først, efter at de havde sat sig ned et eller andet sted paa nettet, fandt de veien ind. Et lignende forhold viste blomsterfluer, bier og smaa hvepse, naar de spærredes inde i buret og derpaa ved rystning af dette tilskyndedes til at søge sig en udgang. De fløi rastløst omkring i sit fængsel, idet de aabenbart antog nettet for en sammenhængende ugjennemtrængelig flade, og fandt først veien ud, naar de slog sig ned paa nettet.

Ved en anden forsøgsrække blev indgangen til et hvepserede, der befandt sig straks under jordoverfladen, bedækket med et kuppelformet net af 15 mm. maskevidde. De fra jordhullet kommende hvepse fløi en stund omkring under det usædvanlige tag, indtil de tilfældigvis kom til at berøre nettet med benene og fandt derpaa let ud. Kun to af tolv fløi direkte ud, sandsynligvis fordi de ivrig søgte at flyve mod lyset. En direkte indtræden udenfra fandt meget sjeldnere sted, og synet af disse skarer, der sværmede omkring nettet tilsyneladende uden at se de hundreder af aabne døre var meget besynderligt; de maatte ligesom blinde føle sig ud og ind, og nogle af dem opdagede efter lang forgjæves omkringsværmen en liden ujevnhed i jordsmonnet, hvor nettet ikke sluttede tæt til og krøb ind her, hvorpaa, efter at denne indgang endelig var opdaget, skarer fulgte efter samme vei

forat undgaa det frygtede net med dets vidt aabne døre. Heller ikke bekræftedes Pissots iagttagelse, at hvepsene efter et kvarters tid vænnede sig til det omgivende net. De vedblev tvertimod at anse nettet som en alvorlig hindring.

Af alle disse iagttagelser uddrager professor Plateau følgende slutninger:

1. Et udspændt net holder ikke de bevingede insekter ubetinget tilbage.

2. I flugten opfører insekterne sig, som om de ikke kan skjelne nettets aabninger; de sværmer frem og tilbage foran det som foran en sammenhængende flade.

3. En indtræden under direkte flugt er stedse sjelden. I det overveiende flertal af tilfælde maa insektet først berøre nettet eller sætte sig paa det. Fra dette øieblik træder det ind paa samme maade som ethvert dyr gjennem en indgangsaabning.

4. Den eneste mulige forklaring af disse kjendsgjerninger maa bero paa en mangel ved synet med de sammensatte øine: Nettets traade viser sig for insektets øie som en sammenhængende flade, aldeles paa samme maade som de fine streger i et kobberstik for vore øine. Dyret tror at befinde sig foran en mere eller mindre gjennemsigtig hindring, hvori det med øiet ikke formaar at opdage nogen aabning.

## Et bidrag til gjøgens naturhistorie.[1]

Det slør, i hvilket gjøgens liv er indhyllet, har ogsaa i de sidste aar beskjæftiget ornithologerne, og i særdeleshed har den franske fuglekyndige X. Raspail og dr. E. Rey i Leipzig bemøiet sig med at opklare flere punkter vedrørende ynglepleien og de afvigende instinkter hos denne merkelige fugleslegt. Raspails iagttagelser kan sammenfattes i følgende punkter:

1. Et gjøgeegs rugetid varer omtrent 11½ dage og viser altsaa intet abnormt.

[1] Af Ernst Krause i „Prometheus“.

2. Gjøgeungens opdragelse i redet varer 19 dage. Herunder tiltager den sterkt i størrelse og vegt, saa at redet forandres og nedtrykkes.

3. Tilstedeværelsen af gjøgeegget i spurvefuglenes rede bevirker, at disses eg, der er mindre, udvikles senere, saaat gjøgeungen altid er den første, der kommer ud.

4. Tvertimod tidligere antagelser myrder ikke den unge gjøg sine pleiesøstre, thi den er i de første 24 timer endnu saa svag, at den neppe kan bevæge sig i bunden af redet uden at miste ligevegten. Det er tvertimod gjøgemoderen, der, langt fra at være ligegyldig for sine børns skjebne, tvertimod med opmerksomhed vaager over rugningen og straks iler til forat fjerne de legitime eg, saasnart dens egen unge er sluppet ud.

5. Gjøgemoderen sørger altsaa for, at de legitime eg ikke udruges, og af den grund kan det være hende ligegyldig, om hun lægger sit eg sammen med friske eg, eller med saadanne, der allerede er ruget en stund. Saasnart hun merker, at de smaa gjør de første anstrængelser for at befri sig, sønderslaar hun egget med et hug af sit kraftige neb, men hun fjerner det ikke, før hendes unge er kommet ud. Naar nogle naturforskere har kunnet iagttage reder, hvori den unge gjøg har befundet sig sammen med pleieforældrenes børn, saa maa i disse tilfælde gjøgemoderen være gaaet tilgrunde, før dens eg var færdigt. Gjøgemoderen er altsaa ligesom andre fugles hunner begavet med moderlige instinkter; kun selve rugningen giver den afkald paa.

Med hensyn til aarsagen til denne besynderlighed, ser det ud, som om naturen foreløbig vilde bevare denne hemmelighed, thi endnu har naturforskerne ikke fundet nogen antagelig forklaring herpaa.

Rey har offentliggjort sine interessante iagttagelser i en række artikler i forskjellige udenlandske tidsskrifter, hvoraf det følgende i det væsentlige er taget.

Man erindrer maaske, at der en tid lang blandt fuglevenner herskede den tro, at gjøgemoderen skulde være istand til i hvilketsomhelst rede at lægge eg, der i farve og tegning var aldeles lige pleieforældrenes eg. Den skulde altsaa først bese eggene og derpaa ved en eller anden mystisk virksomhed, en art „forseen“, bringe lignende om end noget større eg til verden, saaat pleieforældrene blev fuldstændig ført bag lyset og holdt det fremmede eg for sit eget.

Et andet spørgsmaal, som behøvede at opklares, var det, om fuglen direkte lægger sit eg i redet eller først lægger det paa jorden og derpaa bærer det op i redet. Indenfor en omkreds af ikke over 2 kilometer fra Leipzig iagttog Rey 1893 ikke mindre end 70 reder, der indeholdt gjøgeeg. Af disse tilhørte 58 (83 pct.) den rødryggede tornskade (*lanius collurio).* I samme aar iagttoges i denne egn kun 5 allerede tidligere i egnen seede gjøgehunner, mens samtidig 8 for egnen nye gjøgehunner opdagedes. De nyankomne gjøgehunner kjendtes paa deres eg, thi Rey har overbevist sig om, at hver gjøgehun har sin eiendommelige uforanderlige egfarvning i modsætning til den tidligere anskuelse, hvorefter gjøgehunnen skulde være istand til at frembringe en vilkaarlig for tilfældet passende tegning. Hver gjøg vender altsaa paany tilbage til de samme lokaliteter og lægger sine eg udelukkende i rederne hos de fuglearter, hvori de selv eller deres forfædre har nydt den første pleie. Paa denne maade kan ikke alene hvert egs oprindelse fastslaaes paa et begrænset omraade, men man kan ogsaa komme efter antallet af de eg, som lægges af en bestemt gjøgehun og det med temmelig stor sikkerhed.

Den aarlige fortegnelse over gjøgebefolkningen i en bestemt egn synes at tilkjendegive, at de unge gjøge i almindelighed ikke vender tilbage til sine fødselssteder, eller at de, om de vender tilbage, hindres af forældrene i at anbringe sine eg, og jages bort. Beviserne for denne antagelse gaar delvis ud fra den kjendsgjærning, at gjøgebefolkningens antal tilnærmelsesvis holder sig uforandret for hver lokalitet, og paa den anden side at døtregjøgenes eg vistnok ligner mødrenes, men dog ikke aldeles stemmer overens med dem. Det viste sig nu, at de eg, der formodedes at være nye, i regelen var totalt forskjellige fra dem, der hidrørte fra fugle, der havde hjem i naboskabet.

Det saa ogsaa ud, som om gjøgen var meget frugtbarere, end man almindelig antager. Man har leilighedsvis bemerket, at dygtige hunner lægger et eg hver dag, men det varer i regelen kun en vis tid og forekommer sjelden. Eglægningen varer fra midten af mai til midten af juli. Saadanne tilfælde af stor frugtbarhed forekommer i regelen hos særegne fugle, der viser tendens til at grunde kolonier, som tilfældet er med en sydamerikansk gjøg, den saakaldte maddikeæder (*crotophaga*), der renser hornkvægets legeme for utøi.

Det er bleven fortalt, at man ved en leilighed iagttog en gjøgehan, der under høie skrig fløi op fra et tornskaderede og blev for-

fulgt af den vrede eier af redet (om det var hannen eller hunnen kunde ikke afgjøres), indtil begge fugle var forsvundne fra iagttagernes synskreds. Det hele gjorde indtryk af, at gjøgen foranstaltede jagten med hensigt, forat dens hun i mellemtiden kunde faa leilighed til uforstyrret at anbringe sit eg i redet. Den foregaaende dag var dette rede endnu tomt. Klokken tre om eftermiddagen, da forfølgelsen begyndte, indeholdt det et tornskadeeg; ved en tredie senere foretagen undersøgelse laa der desuden et gjøgeeg.

Som et nyt bevis til støtte for den paastand, at gjøgen først lægger sit eg paa jorden for derpaa at bringe det op i det udvalgte rede, beretter dr. Rey om et tilfælde, hvor et gjøgeeg var fundet tilsmudset med rød jord lig den, som fandtes i redets umiddelbare nærhed.

Med hensyn til den meget omtalte kjendsgjerning, at de i forskjellige fuglereder fundne gjøgeeg indbyrdes viser stor forskjellighed i farve og tegning, som i almindelighed harmonerer med vedkommende pleieforældres eg, saa paapeger dr. Rey, at pleiefuglenes eg ogsaa varierer sterkt i farve og tegning. Saaledes viser da ogsaa gjøgeeg, der tages ud af den rødryggede tornskades rede, en vidtgaaende forskjellighed i farven, men som dog ikke er større end forskjellen mellem tornskadeeggene indbyrdes. Paa den anden side frembyder gjøgeeg fra gjærdesmuttens rede en stor ensformighed i farven, hvilket ogsaa er tilfældet med gjærdesmuttens egne eg. Som forklaring af denne kjendsgjerning har man paastaaet, at farvevariationerne maatte tilskrives den forskjelligartede føde, hvormed disse dyr blev fodret. Hvad tornskaden angaar, saa er vel diæten temmelig blandet men kan dog vel ikke være saa forskjellig fra gjærdesmuttens. Man har videre antaget, at de eglæggende gjøgehunner med hensigt altid lægger sine eg i de fuglearters reder, som har været deres eget hjem engang. Deraf skal det da komme, at hver art pleiefugle ligesom opdrager en særskilt gjøgerace, hvis eg senere er meget forskjellige fra hinanden, dersom pleieforældrene har opfostret dem med meget forskjelligartet næring men derimod ser ens ud, dersom næringen ikke varierer meget. Denne theori er dog langt fra at være fuldstændig begrundet, men det er i ethvert fald et fremskridt fra den gamle opfatning, at gjøgen vilkaarlig kan lægge eg af hvilkensomhelst farve, ligesom en taskenspiller, der helder forskjellige vinsorter ud af samme flaske.

# Mindre meddelelser.

**Dyrkning af planter under farvet glas.** Man har ofte gjort forsøg med virkningen af farvet lys paa planterne. Man har forsikret, at visse glassorter virker skadeligt, og andre gavnligt. For at gjøre ende paa disse tvil har Zacharewitcz, professor ved landbrugsskolen i Vaucluse, anstillet en ny forsøgsrække med jordbærplanter og herved kommet til følgende resultater:

1. De smukkeste og tidligste frugter erholdtes under almindeligt glas.

2. Det ellers saa lovpriste orangeglas frembragte en meget yppig vegetation (bladdannelse) men paa bekostning af frugternes mængde, størrelse og modningstid.

3. Violet glas fremdrev et temmelig stort antal frugter, men de blev smaa, af ringere godhed og blev senere modne end de ubedækkede.

4. Rødt, blaat eller grønt glas viste sig afgjort skadeligt for planternes vekst. *Prometheus.*

**Sommerfuglepuppers instinkt.** Rocquigny-Adanson offentliggjør i „Cosmos“ en interessant beretning om sommerfuglepupper, der udtages af sin cocon. Dette blev gjort med puppen af en stor sommerfugl (*saturnia pyri*). Den blev derpaa lagt ned i en liden æske med vat. Da man skulde tage den ud, var dens bagkrop aldeles indhyllet i vattraade, idet den tilsyneladende havde dreiet sig om sig selv derinde. Den lærde sommerfuglekjender J. de Joannis skriver ligeledes i samme tidsskrift, at han fra en missionær i Shanghai (Kina) har modtaget store pupper af en anden spinder (*brahmea lunulata*), der havde viklet sig ind i bomulden paa samme maade. Der behøvedes en vis anstrængelse for at befri den fra dens hylster. *Prometheus.*

**Anvendelse af beryllium i den elektriske teknik.** Ifølge „Journal des Inventeurs“ er der stor udsigt til, at dette jordmetal inden ret længe vil spille en betydelig rolle som delvis erstatning for platina i den elektriske industri. Dette metal, som franskmændene kalder glacinium, har en egenvegt 9.1 en specifik vegt 2.0; det gjør større modstand mod drag end jern, og er smidigere end sølv; det leder elektriciteten bedre end kobber, og har en egenvegt, der er ringere end aluminiumets. Metallet koster 160 mark pr. kilogram altsaa $^1/_{10}$ af prisen paa samme vegt platina og $^1/_{000}$ af prisen paa samme volum af dette metal. *Prometheus.*

**Oprindelsen til luftens surstof.** Herom har T. L. Phipson for flere aar siden fremsat meninger, som han begrunder ved iagttagelser af lavere og høiere planter. Han antager, at kvælstoffet i de tidligste jordperioder ligesom nu har været den overveiende bestanddel

i luften, men at surstoffet er kommet til senere og udelukkende maa tilskrives planternes virksomhed; de første planter var det middel, hvoraf naturen betjente sig forat skaffe surstoffet ind i atmossfæren. Vore dages planter er ligesom planterne i de alleræ1dste geologiske perioder væsentlig „anaërobiske", det vil sige, de formaar at leve uden frit surstof. Eftersom atmossfærens surstofgehalt i aartusenernes løb lidt efter lidt tiltog, maatte imidlertid den „anaërobiske" celle forandre sig og efterhaanden blive mere eller mindre „aërobisk" (ligesom soppe og bakterier), for endelig tilslut at blive fuldstændig „aërobisk" (dyrelivet). Endnu den dag idag leverer de laveste encellede alger forholdsvis meget mere surstof til atmossfæren end de høiere planter. Efterhaanden som mængden af det frie surstof tiltog i luften gjennem de lange geologiske perioder, steg det cerebrospinale nervesystem, toppunktet for al dyrisk livsvirksomhed, til større og større fuldkommenhed.

*Prometheus.*

**Oceandybene.** Ved den internationale zoologkongres i Leyden ifjor høst holdt Challengerreporternes redaktør dr. John Murray fra Edinburgh et foredrag om de store havdyb. Vort kjendskab til de store havdyb og disses fauna er i de sidste 40 aar blevet udvidet i høi grad ved talrige ekspeditioner, europæiske som amerikanske, hvoriblandt ikke mindst den engelske Challengerekspedition i 1873—76, hvis materiale nu foreligger bearbeidet i 50 svære bind. Oceandybene ligger gjennemsnitlig 4500 meter under havoverfladen og kun 5 pct. af havbunden har en større dybde, 5 500—8 500 meter. Paa disse dyb er temperaturen næsten overalt den samme og beløber sig til omtrent 3°. I overfladen veksler den derimod mellem 0° ved polerne og 28° ved ækvator. I de tropiske have er dybhavsfaunaen meget rigere paa arter end i den tempererede zone, men her er til gjengjæld individantallet saameget større. Gaar vi over til dybhavsfaunaens karakter, har Challengerekspeditionen ikke bekræftet Agassiz og flere andre forskeres formodning, at vi paa de store havdyb skulde finde repræsentanter for det nu i havoverfladen uddøde dyreliv.

De dyreformer, som vi finder, er meget afvigende, deres størrelse ofte anseelig; mange af dem er forsynede med fosforescerende organer; som oftest har de ingen grelle farver, men ligner i det store hele de dyr, som lever paa grundere vand. Ganske eiendommelig er den store lighed mellem dybhavsfaunaen fra de høie breddegrader i norden og syden. Man vil heri se et bevis for, at havbunden engang overalt har havt en ensartet fauna. Temperaturen var tidligere overalt paa jorden den samme og en rig flora voksede engang saavel ved polerne som ved ækvator. I hin tid gav solen vel ikke stort mere varme end nutildags, men dens straalende overflade var da langt større, herved blev varmefordelingen over jordoverfladen en ganske anden end den nuværende.

**Kvælstoffets urtilstand.** Spørgsmaalet om den tilstand, hvori kvælstoffet befandt sig i vor atmossfære paa den tid, jordskorpen holdt paa at danne sig af den ildflydende masse, er nu af Moissan og

A. Rossel besvaret derhen, at det paa hin tid ikke skulde være i fri tilstand som nu, men bundet til metaller. Disse forskere støtter sin paastand derpaa, at det er lykkedes dem at forene det atmossfæriske kvælstof direkte med glødende metaller. Til dette øiemed ophedede han til rødglød et metal f. eks. magnesium i fint pulveriseret tilstand med ligesaa fint pulveriseret calciumcarbid (omtalt i „Naturen" 1895 som det stof, hvoraf man ved indvirkning af vand erholdt acetylen). Dette gjorde de enten i en aaben porcelainsdigel eller i et aabent rør. Herved forbrændte carbidets kulstof under flammeudvikling til kulsyre, mens calciumet under livlig lysudvikling forvandledes i kalk; efter afkjølingen er magnesiumet fuldstændig bundet til kvælstof efter formelen $Mg._3 N._2$, en substants der ved mekaniske midler let kan skilles fra kalken, og med vand under livlig opbrusen udvikler ammoniak. Paa lignende maade fremstiller Rossel kvælstofforbindelser af aluminium, zink, jern og kobber, forbindelser, der er temmelig stabile men dekomponeres af vand. *Prometheus.*

**Urmiasøen i Persien.** Denne store indsø, der ligger i det nordvestlige hjørne af Persien, har et vand, der er saltere og indeholder mere jod end oceanet og endog mere end det døde hav i Palæstina, foruden at det er langt større end dette; paa grund af den store specifike vegt er man da heller ikke istand til at synke i det. Ingen fisk og intet bløddyr lever i søen, kun nogle smaa krebsdyr og maneter forekommer der; de smaa krebsdyr betegnes af folket med et navn, der betyder gelefisk, et navn, som kommer af, at disse smaa springkrebse, naar man tager dem ud af deres salte element henflyder til en formløs gelemasse. Irving, som nylig har gjennemforsket søen, fandt disse krebsdyr i uhyre mængder og har bragt vel vedligeholdte prøver med sig til Europa. *Prometheus.*

**X-straalerne.** I marts blev der for pariserakademiet fremlagt et arbeide af Troost; i dette viste han, at kunstig zinkblende (svovlzink), som han fremstillede sammen med H. Sainte-Claire-Deville i farveløse gjennemsigtige krystaller, besad den egenskab at fosforescere meget kraftigt efter at være belyst med sollys eller magnesiumlys, men det merkeligste var, at der samtidig udsendtes saa mange Røntgenstraaler, at stoffet fuldstændig kunde erstatte de Crookeske rør og de øvrige kostbare apparater til fremstilling af Røntgenstraalerne. Den kunstig fremstillede zinkblende forandres hverken af luft eller lys og kan let og billig fremstilles efter methoder, der beskrives i „Annales de chimie et de physique" (4 Série T. V. p. 120).

Troost tog en gelatin-bromsølvplade, der var bedækket med en fuldstændig ugjennemsigtig æske af karton. Ovenpaa den med papir bedækkede plade lagde han forskjellige metalgjenstande og tillukkede tilslut æsken med et ugjennemsigtigt laag. Efterat paa denne maade alt almindeligt lys var udestængt, blev der ovenpaa æsken anbragt nogle stykker zinkblende, med det resultat, at der paa pladen fremkaldtes et smukt billede af vedkommende metalgjenstande. Forskjellige fysikere f. eks. Poincaré og Becquerel i Paris, Goldstein

i Berlin har før anbefalet andre stoffe tjenlige til samme øiemed f. eks. svovlcalcium, stoffe, der under fosforescensen frembringer straaler, som gjennemsætter ugjennemsigtige legemer ligesom X-straalerne, men de overtræffes alle af zinkblenden. Desværre har gjentagne forsøg vist, at Røntgenstraalerne under fosforescensen taber sig meget hurtigere end de øvrige lysende straaler. *Prometheus.*

**Myrerne og orchideer.** Mange orchideer synes ikke at ville trives, naar de ikke huser myrer, og man troede tidligere, at de tiltrængte disse som en vagt, der beskyttede dem mod andre skadelige dyr. J. H. Hart har imidlertid nu fremsat en anden forklaring. Han mener, at myrerne skulde gavne orchideerne, idet de bragte med sig et sopmycel, som spinder sig om orchiderødderne og forsyner de planter, som vokser paa træ eller i næringsfattig jord, med kvælstofnæring paa samme maade som de ernæringssoppe, der lever paa røddERne af vore træer, lyng og bælgfrugt.

## Temperatur og nedbør april 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 2.7 | + 1.0 | 9 | 21 | — 5 | 3 | 51 | + 3 | + 6 | 12 | 8 |
| Trondhjem | 5.2 | + 1.9 | 13 | 26 | — 2 | 17 | 112 | + 56 | + 100 | 25 | 24 |
| Bergen | 5.8 | + 0.2 | 11 | 19 | — 1 | 2 | 190 | + 94 | + 98 | 40 | 21 |
| Mandal | 6.2 | + 1.2 | 17 | 22 | — 3 | 3 | 48 | — 20 | — 30 | 14 | 29 |
| Dalen | 5.4 | + 1.7 | 15 | 25 | — 3 | 1 | 24 | — 18 | — 42 | 9 | 11 |
| Kristiania | 5.2 | + 0.8 | 18 | 27 | — 4 | 3 | 35 | + 7 | + 25 | 10 | 12 |
| Hamar | 3.7 | + 1.3 | 13 | 27 | — 8 | 3 | 14 | — 8 | — 36 | 5 | 1 |
| Dovre | 1.6 | + 2.0 | 9 | 2 | — 10 | 9 | 12 | 0 | 0 | 4 | 11 |

## Temperatur og nedbør mai 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 5.3 | — 0.5 | 13 | 22 | — 1 | 16 | 127 | + 81 | + 176 | 22 | 4 |
| Trondhjem | 7.5 | — 0.2 | 16 | 27 | — 0 | 3 | 106 | + 47 | + 80 | 33 | 13 |
| Bergen | 9.2 | — 0.2 | 17 | 27 | 2 | 2 | 78 | — 26 | — 25 | 15 | 31 |
| Mandal | 12.2 | + 2.4 | 22 | 28 | 2 | 2 | 17 | — 45 | — 73 | 8 | 19 |
| Dalen | 11.9 | + 3.0 | 21 | 8 | 1 | 2 | 12 | — 34 | — 74 | 5 | 27 |
| Kristiania | 12.3 | + 1.8 | 24 | 27 | 0 | 1 | 12 | — 30 | — 71 | 5 | 21 |
| Hamar | 9.3 | + 0.8 | 20 | 28 | — 2 | 1 | 26 | — 6 | — 19 | 9 | 14 |
| Dovre | 5.9 | + 0.7 | 18 | 27 | — 4 | 3 | 29 | + 3 | + 12 | 10 | 24 |

## Penséernes historie og oprindelse.

Efterat have kikket igjennem et nyt arbeide af den svenske botaniker, dr. W. B. Wittrock: Bidrag till de odlade penséernas historia med särskild hänsyn til deras härkomst, som „Naturen"s redaktør leverede mig til referat, blev jeg meget behagelig overrasket. Jeg kom nemlig derved aldeles uforvarende ind paa en tankegang, som jeg allerede før har været inde paa: spørgsmaalet om prydplanternes æstetiske og kunstneriske betydning. I en artikel i „Tidssignaler" nr. 31 har jeg ganske let og antydningsvis trukket en sammenligning mellem blomsterkulturen og de andre skjønne kunster. Blomsternydelsen er nemlig visselig en kunstnydelse, planløsere, umiddelbarere og mere ubevidst end nogen af de andre, men derfor af ikke mindre værd og betydning.

Det forekom mig ved gjennemlæsningen af dr. Wittrocks arbeide, der repræsenterer sig som numer to af hans „viola-studier", at han her havde leveret ikke blot en interessant botanisk afhandling, men ogsaa grundlaget for en speciel æstetisk-kulturhistorisk studie af stor interesse. Der mangler blot den rent menneskelige side af sagen — der naturligvis ikke vedkommer dr. W. som botaniker — og hans afhandling vilde være det første bidrag til en „blomsterkunstens historie". — Jeg haaber, „Naturen"s læsere vil modtage en kort gjengivelse af dr. W.s arbeide med den samme interesse, hvormed jeg læste hans afhandling.

Forfatteren begynder med en redegjørelse for violernes historie i sin almindelighed. Med eksemplarisk flid har han gjennemgaaet den omfangsrige botaniske litteratur for at finde, hvad der henhører under hans specielle emne — kun en fagmand kan her skatte hans uhyre arbeide.

Han begynder hos de gamle grækere. De kjendte kun *viola odorata* (marsviolen). Selv vor vilde stedmorsblomst er nemlig sjelden i Grækenland og findes kun i enkelte bjergtrakter. Langt ud i middelalderen var marsviolen eneherskende. Først i den nyere tid (ca. 1550) omtales stedmorsblomsten *(viola tricolor)*. Den gik dengang under navnet *Herba Trinitatis* — trefoldighedsblomst — og forekom baade vild og dyrket. Man kjendte allerede dengang dens variabilitet med hensyn til farve.

Det var englænderne, som først for alvor slog sig paa dyrkningen af violer. Langsomt men sikkert holdt violen sit indtog i England, indtil den efterhaanden blev hele landets yndlingsblomst. Ikke engang tornrosen kunde maale sig med penséen (den storblomstrede, dyrkede viol) i popularitet. Bekræfter det sig nogen gang, at kjært barn har mange navne, maa det være her. Prof. Schübeler anfører i sit verk: Norges vekstrige, ikke mindre end 44 engelske navne paa stedmorsblomsten og endda er listen ikke fuldstændig. Han har blandt andet udeladt det længste eksisterende engelske plantenavn: „Meet her i th' entry, kiss her i th' buttery"[1]). De almindeligste engelske navne er forøvrigt heartsease (hjertero) og pansy (pensé, tanke).

De penséer, som prydede haverne i det 16de, 17de og 18de aarhundrede skilte sig ikke synderlig fra de almindelige vilde arter. Først i vort aarhundrede har stedmorsblomsten under menneskets haand antaget den størrelse, formskjønhed og farverigdom, som vi nu beundrer.

Æren for de første planmæssige dyrkningsforsøg med violer tilkommer lady Mary Bennet paa Walton ved Thames-floden. Det var hendes eksempel, man fulgte i England. Kulturen af disse nye modeblomster tog snart en storartet udvikling. Bare i de seks aar 1827—33 avlede man næsten 200 nye pensé-arter. Hvad man fordrede af en vakker pensé, havde man allerede dengang fuldt paa det rene: blomsterstilken skulde være lang nok til at hæve blomsten over bladverket; kronbladene skulde være store, flade og uden indskjæringer eller ujevnheder; farven skulde være klar og lysende, øiet (honningflekken — se nedenfor) saa liden som mulig. — Her vilde kulturhistorikeren uvilkaarlig spørge: hvorfor netop disse fordringer og ingen andre?

---

[1]) Mød hende i gangen, kys hende i spisekammeret.

Efterhaanden blev fordringerne til penséerne i England mere og mere bestemte — efterhvert som dyrkningen blev mere og mere en modesag. En af de vigtigste betingelser for en vakker pensé blev en saa idealt cirkelrund krone som muligt (se afbildn. fig. 30). Der dannedes tilslut hele selskaber, hvis eneste formaal var dyrkningen af disse plastiske, farverige blomster. Der opstilledes bestemte, nøiagtige fordringer, som en blomst skulde opfylde for at kaldes vakker eller for at præmieres, og der afholdtes aarlige udstillinger, hvor der uddeltes præmier af ikke ubetydelig værdi for de mest eksemplariske

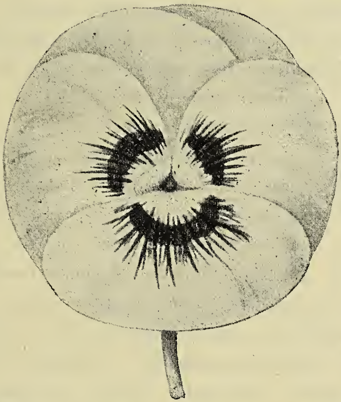


Fig. 30. „Lord Durham“. J. Burley, 1839.

blomster. Et saadant selskab: Scottish Pansy Society har bestaaet fra 1845 til vore dage.

Enhver, der har seet et bed af stedmorsblomster, ved, at det repræsenterer alle farver fra rødt til violet. Den eneste, som mangler, er den grønne, der ellers er saa karakteristisk for plantedele. Ellers finder man alle farver og alle farvenuancer. Men fælles for alle violer er den gule farve i øiet eller honningflekken, som man finder paa det nederste kronblad lige ved indgangen til sporen, hvor kjønsorganerne er indesluttet. Denne flek og striberne paa de tre nederste kronblade, der peger hen mod sporens aabning (honningstriberne) tjener som bekjendt til veiledning for de insekter, der bestøver blomsterne og derved indleder befrugtningen. Denne gule flek (honning-

flekken) synes at være uforanderlig. Ellers kan blomstens størrelse, form og farve varieres snart sagt i det uendelige. (Sammenlign de forskjellige billeder).

Der er neppe tal paa de forskjellige pensé-sorter, som nu dyrkes. Vil man have varieteten ren, formerer man den bedst ved stiklinger, men enkelte gjennem længere tidsrum dyrkede sorter lader sig ogsaa rendyrke ved frø. Deres tal er legio. Farverne og farvetegningerne er praktisk talt utallige. Størrelsen varierer fra fulde 10 cm. i diameter (se „Pensée à grandes macules") til 1 à 2 cm. Ligesaa stor er formmangfoldigheden.

Hvorfra stammer nu disse mangfoldige former?

For at løse det spørgsmaal tør det have sin interesse at undersøge, i hvilket forhold vor tids penséer skiller sig fra de vilde violer, som selvfølgelig er deres moderplanter. Lad os da først betragte disse moderarter selv en smule nærmere.

*Viola tricolor* er vel den formrigeste af alle violarter. De 9 hosstaaende figurer viser endel svenske former (fig. 31—39). Som det vil sees varierer blomsterne betydeligt i størrelse. De største, dr. W. har seet, maaler 33 mm. i længde og 27 mm. i bredde, de mindste bare 11 mm. i længde og 9 mm. i bredde. Ligesaa forskjellig er kronens skikkelse. Som oftest er længden betydelig større end bredden, undertiden næsten dobbelt saa stor. Hos andre former er dette forhold mindre iøinefaldende. Aarsagen hertil er naturligvis at søge i de enkelte kronblades retning og størrelse — hvad der tydelig sees af figurerne. Mest variabelt er det nederste kronblad. Snart er underkanten af det tver, snart afrundet eller endog tilspidset, snart endog indskaaret (se billederne). Farven er høist vekslende. De fleste former har trefarvede blomster: violet, hvidt og gult — purpurrødt, violet og gult eller rosenrødt, violet og gult. Undertiden findes firfarvede blomster f. eks. rosenrødt, violet, hvidt og gult eller blot tofarvede blomster f. eks. violet og gult eller hvidt og gult. Det gule mangler som nævnt aldrig. Sedvanlig er ogsaa den nederste ende af sporen hos alle varieteter violet. Violet mangler idetheletaget sjelden, idet honningstregerne altid er mere eller mindre mørkt violette. Deres antal veksler, hos det nederste kronblad mellem 5 og 9, hos de to mellemste mellem 3 og 4. Blomster uden honningstreg er sjeldne. *Viola tricolor* er snart en-aarig, snart toaarig og snart tre- (eller fler-) aarig.

En anden vild art *viola lutea* (gul viol) er ogsaa i høi grad variabel (fig. 40). Blomsternes størrelse og form veksler meget. Farven er snart rent gul, snart purpurviolet, heller ikke sjelden pur-

Fig. 31. Viola tricolor L. f. typica. Dalsl. Åmål.

Fig. 32. V. tricolor L. f. typica subf. pluriradiata. Stockholm.

Fig. 33. V. tricolor L. f. versicolor. Stockholm.

Fig. 34. V. tricolor L. f. aureoviolacea. Söderm. Tyresö.

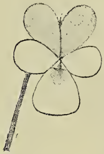


Fig. 35. V. tricolor L. flore eradito. Söderm. Tullgarn.

Fig. 36. V. tricolor L. f. anopetala. Söderm. Tyresö.

Fig. 37. V. tricolor L. f. septentrionalis. Jemtl. Åre.

Fig. 38. V. tricolor L. f. ornatissima. Jemtl. Åre.

Fig. 39. V. tricolor L. f. roseola. Stockholm.

purviolet hos de to øvre kronblade og gul hos de tre nedre. Ogsaa hos denne art er honningflekken altid gul og honningstregerne mørkviolette. *Viola lutea* er fleraarig, skjønt rodstokken er temmelig svagt udviklet.

Hos *viola altaica* er blomsterne i regelen enten mørkt purpurviolette eller lysegule, men mellemformer savnes aldrig. Honningflekken er som sædvanlig gul og stregerne violette. *Viola altaica* er en kraftig, fleraarig vekst (fig. 41).

*Viola cornuta* er kanske den mindst variable vilde art. Blomstens farve varierer imidlertid fra lilablaa til rent hvid. Det første er

Fig. 40. Viola lutea Huds. English Botany, vol. 10, tafl. 721.

Fig. 41. Viola altaica Pall., Ker. Regel's „Gartenflora" 1882.

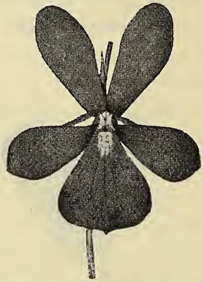


Fig. 42. Viola cornuta L. cult. in Hort. Bergian. 1894.

Fig. 43. Viola calcarata L. cult. in Hort. Bergian. 1894.

det almindeligste. Den afbildede form (fig. 42) dyrkes i Bergielunds botaniske have i Sverige.

*Viola calcarata* (fig. 43) synes at være mere variabel end foregaaende. Den optræder ikke bare violet- og hvid-, men ogsaa gulblomstret. Den ligner *v. altaica* i vekst og er ligesom denne fleraarig.

Hvordan afviger nu de dyrkede penséer fra disse moderarter? Sædvanlig kun i blomsterne og da især i størrelse, form og farve.

Hvad størrelsen angaar, overtræffer penséerne alle sine stamarter. Størrelsen kan gaa op lige til 10 cm. i diameter (se afbildn. fig. 44). De mest smaablomstrede af de dyrkede arter overgaar sine stamformer i blomsterstørrelse.

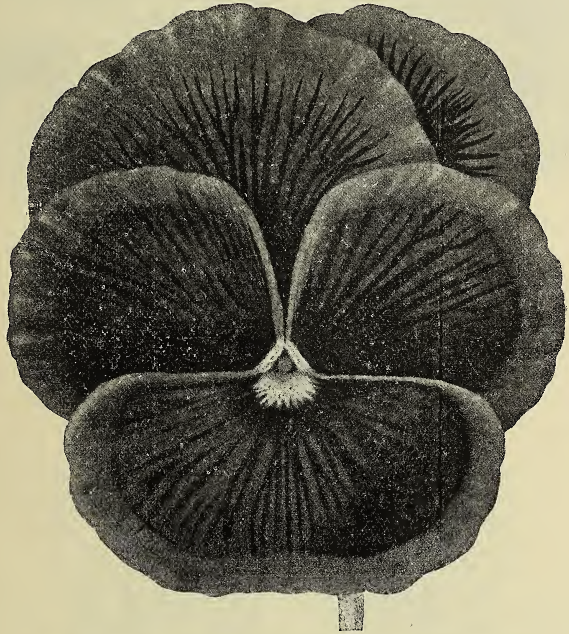


Fig. 44. „Pensée à grandes macules“. E. Benary, 1894.

Hvad formen angaar, er tverdiameteren hos penséen omtrent den samme som længdediameteren. Hos stamarterne er blomsten betydelig længere end bred. Penséens bredde beror paa en særskilt sterk udvikling af de to mellemste kronblade. Ikke sjelden er disse hos penséen de største, hvad der aldrig hænder hos moderarten.

Farven er som allerede nævnt yderst variabel. Udenfor det grønne eksisterer der neppe den farve eller farvenuans, som ikke skulde

kunne paavises hos en eller anden pensé. Foruden de før nævnte 4-, 3- og 2-farvede har man ogsaa enfarvede blomster i hvidt, gult, rødt, violet, blaat, brunt og sort. De sjeldneste farver er de rent røde og rent blaa. Hvad der især skiller de flerfarvede penséers farvetegning fra de vilde arters, er de store, mørke flekker ved grunden af de tre nederste kronblade. Disse flekker er øiensynlig opstaaet derved, at honningstriberne har videt sig ud og er flydt sammen.

Sammenligner man en af de storblomstrede, næsten cirkelrunde, farverige penséer med en af de her nævnte vilde former, synes ligheden ikke stor. Imidlertid fremgaar det med temmelig stor sikkerhed,

Fig. 45. „Victoria". Thomson, 1838.

dels af historiske oplysninger og dels af mere eller mindre tydelige slegtskabsforhold, at al den uhyre formrigdom af dyrkede arter nedstammer fra de her nævnte vilde. Penséernes grundstamme udgjøres først og fremst af vor almindelige vilde stedmorsblomst *viola tricolor*. Paa denne stamme er der imidlertid indpodet flere andre beslegtede arter. Specielt er *viola lutea* anvendt til krydsning i saadan mængde, at denne art maaske har større andel i nutidspenséernes oprindelse end selve den egentlige grundform, *viola tricolor*. Ved rigelig ernæring, ved krydsning og ved skjønsomt udvalg under dyrkning i stor skala er blomstens størrelse, farve- og formrigdom blevet saa stor, som den nu er.

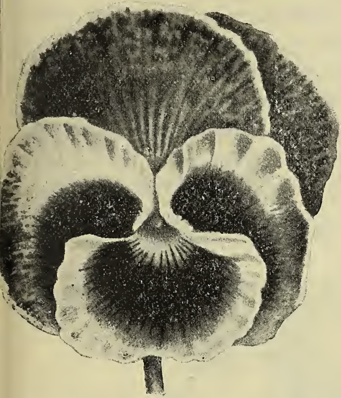


Fig. 46. „Impératrice Eugenie".
Miellez, 1856.

Fig. 47. „Napoléon III".
Miellez, 1861.

Fig. 48. „Pensée à grandes macules". E. Benary, 1894.

En del tal vil give en forestilling om, hvilken rolle dyrkningen af denne plante, som absolut kun har æstetisk værdi, spiller i nutiden. R. H. Bath paa Asborne Farm, Wisbech, er en af vor tids største pensédyrkere. I 1893 afsendte han fra sin planteskole 135 000 kg. pensé-planter! Ved en enkelt leilighed ekspederedes paa én dag omtrent 120 000 eksemplarer! Bedene for en enkelt pensé-sort, „Lord Beaconsfield", indtog et areal af 40.5 ar! Disse tal taler for sig selv.

Pensé-dyrkningen er endnu paa sit høidepunkt. Sandsynligvis har denne plante endnu en lang og betydningsfuld fremtid foran sig. Farverigdommen har kanske naaet sit høidepunkt, men formen maa

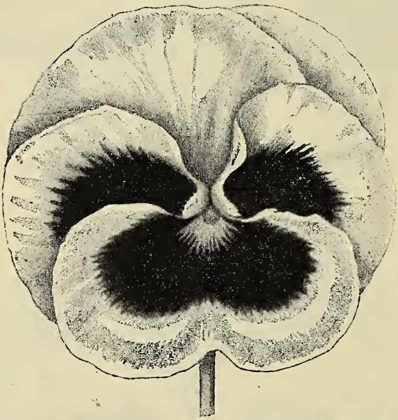


Fig. 49. „Veredeltes Stiefmütterchen". H. Wrede, 1883.

endnu kunne udvikles i høi grad og i mindre ensidig retning end hidtil. Tilbage staar ogsaa endnu ved krydsningen med kraftige, fleraarige vilde arter at skaffe en haardfør plante, som er istand til at overvintre.

Bare med nutidspenséerne for øie kan man ihvertfald trygt udtale, at de er et lysende vidnesbyrd om, hvad menneskelig intelligens parret med indsigtsfuld ihærdighed kan udrette paa et omraade, hvor det gjælder at berede tusener og atter tusener glæde ved at forædle og mangfoldiggjøre de plastiske og udviklingsdygtige vekstformer, som en gavmild natur frembyder.

Saavidt dr. Wittrock.

Næste gang tager en den menneskelige side af sagen med, og vi faar et „bidrag til blomsterkunstens psykologi“ — hidtil en af de hvide, konturløse flader paa menneskeaandens verdenskart.

P. Engelbrethsen.

---

## Skjærpefeberen og dens offere.[1]

Man hører ofte folk tale om de rigdomme, som er gjemte i vore fjelde.

Der er en gammel spaadom, som siger, at naar havet ikke har mere at yde, da er det vore fjelde, vi skal leve af.

Bergverksdriften har ogsaa fra lange tider tilbage været en af vorts lands indtægtskilder skjønt altid en af de mindre.

Som et bergland par excellence har Norge nok af sten, en lang række af forskjellige mineraler og et stort antal metalførende gange. Vi har med andre ord bergarter, som kan tilhugges, mineraler, som kan benyttes i industrien, og ertser, hvoraf metaller kan udvindes.

Det er dog først i den senere tid, at de to førstnævnte grupper af sten har faaet nogen betydning for vor handel og industri. Det som man fra gammel tid af har forstaaet ved bergverksdrift, er driften paa ertserne eller paa stene, som indeholder nyttige metaller.

Denne del af vor stenindustri har vistnok som sagt aldrig været nogen særdeles stor indtægtskilde, og den har heller ikke i den senere tid holdt takt med de øvrige fremskridt, men der findes jo dog den dag idag her i landet bergverker, som har været drevet i flere hundrede aar, og som trods de skiftende og ofte vanskelige vilkaar har formaaet at holde traditionen og troen oppe.

Der har heller aldrig manglet paa folk her i landet, som med mere eller mindre held har lagt sig efter at søge de skatte, som vore fjelde ruger over.

---

[1]) Foredrag holdt i en privat forening i Kristiania.

I mange af vore bygder gaar der ældgamle sagn om ertsgange, som skal findes i det eller det fjeld, og særlig er det sølvaarer, der er tale om.

For mange af disse sagn finder man ved nærmere undersøgelse en naturlig forklaring. Saaledes hører man i Telemarken ofte tale om sølvaarer, som skal findes i visse bestemte fjelde, og aarsagen hertil kan man i mange tilfælde utvivlsomt henføre til de talrige sølvtyverier, som i gamle dage foregik paa Kongsberg. Sølvsmedene fra Telemarken mødtes med tyvene fra Kongsberg, og af praktiske hensyn foregik disse sammenkomster paa det ensomme fjeld. Der hentede de sølvet og søgte saa at stille sine granders nysgjerrighed ved at fortælle dem, at de selv havde taget det ud af naturens eget skjød.

Man træffer hos folk meget ofte de mest merkelige forestillinger om ertsernes egenskaber og værdi — ikke bare hos de tarveligere klasser, men næsten ligesaa hyppigt hos dem, som er i besiddelse af en høiere almendannelse. Hvad der bevirker disse urigtige forestillinger, er i første række den almindelig herskende ubekjendtskab selv til de hyppigst forekommende mineraler og bergarter.

Har en sten et udseende, der minder en smule om visse metaller, eller er den „rigtig tung", da finder mange folk deri en borgen for, at den maa være værdifuld, eller at den maa indeholde „materie", for at benytte et almindeligt udtryk fra den lavere skjærpeklasse.

Nu findes der som bekjendt mange almindelige stene, der ser ganske straalende ud og skinner med en glans, der minder om guldets eller sølvets, f. eks. svovlkis, magnetkis og glimmer, og det er derfor netop saadanne mineraler, der stadig gaar igjen og stadig bliver præsenteret for en, naar man har med slige undersøgelser at gjøre. De nævnte mineraler kan jo under visse forhold have værdi, naar de forekommer i store og rene masser; men det almindelige er, at de findes indsprængt i smaa og fuldstændig værdiløse mængder.

Og det, som folk i almindelighed kommer med, det hvortil de ofte synes at have knyttet sin fremtids forhaabninger, er mange gange ikke noget andet end et knappenaalshoved svovlkis i et nævestort stykke puksten — for at benytte et mere praktisk end egentlig mineralogisk udtryk.

Det er næsten rørende at se, hvorledes de krampagtig klamrer sig til en saadan liden glimrende prik, der ligger som en oase i en ørken, og stadig gjentager, at dette maa være guld eller ialfald noget, som er meget nærbeslegtet dermed.

For endel aar siden kom der en mand og bankede paa døren til mit laboratorium. Der var en vis høitidelighed i den maade, hvorpaa han gjorde det, som tildrog sig min opmerksomhed. Efter gjentagne „kom ind“ viste der sig en person, hvis ansigt røbede tegn til, at han bar paa en stor og dyrebar hemmelighed.

„Undersøger Dere mineraloger her?“ sagde han. „Nei,“ sagde jeg, „saalangt er vi ikke kommen endnu, men mineraler undersøger vi.“

„Ja jeg har en stein her jeg, som jeg gjerne vilde, De skulde se paa og sige mig, om den kunde være lønværdig.“ Og ud af en gammel Morgenpost pakkede han — med en varsomhed, som kunde være en diamant værdig — en nævestor sten, der var indsprængt med en glinsende erts. „Her maa være materie,“ sagde han. „Ja,“ svarede jeg, „det som glinser her, det er magnetkis, den kan have værdi, naar den indeholder nikkel, og naar den forekommer i rene og store mængder paa et let tilgjængeligt sted.“ „Ja saa,“ sagde han og drog lidt paa det. „Aa mye vil De gi mig for 'en da?“ „Gi Dem for den? Men kjære Dem da, jeg har ikke spor af brug for den, jeg har jo sagt Dem, at den ikke har værdi, uden at den findes i store masser paa et let tilgjængeligt sted, og saa maa den endda indeholde nikkel, og det kan man ikke se udenpaa den.“

„Ja, jeg har nu ikke mere end denne ene jeg,“ sagde han.

„Ja, men der maatte da være mere af den der, De fandt den?“

„Nei, der var ikke mere.“

„Men hvor ialverden fandt De den da?“

„Jeg fandt den, mens jeg grov nede i Dronningensgata,“ sagde han.

---

Jeg har fortalt denne lille historie her, som et eksempel paa, hvilke utrolig naive forestillinger folk kan have om ertserne og deres værdi, og i sammenhæng hermed staar de store forventninger, der i almindelighed knyttes til den tarveligste forekomst, og de urimelige fordringer, som selv de fattigste mennesker stiller, naar der er tale om salget af en ertsanvisning.

Folk, som knapt eier skjorten paa kroppen, begynder pludselig at tale om millionerne, som om de har været fortrolige med den slags mynt ifra sin barndom af. Og saa udvikler sig efterhaanden af akute tilfælde i lighed med det, jeg ovenfor har nævnt, den egentlige skjærpefeber, en af vort lands mest ondartede og mest smitsomme epidemier.

Der kræves selvfølgelig en vis lokal disposition, en vis infektion af jordbunden eller rettere sagt af fjeldgrunden, forat skjærpefeberen skal gaa rigtig epidemisk.

Forat en saadan infektion skal komme istand kræves der, at en eller anden finder en ertsforekomst og faar den solgt eller faar dannet et kompagni. Rygtet gaar da som en løbeild over egnen, vokser sig stadig større og større, inficerer hvert hus og hver hytte, og fundets værdi bliver, uden undtagelse, stadig overdrevet, saaat folk lidt efter lidt bliver saa vante til at høre om store summer, at den næste, som finder noget, ikke kjender grænser for, hvad han vil forlange. Og paa denne inficerte jordbund vokser der som paddehatte frem en række professionelle skjærpere, tildels svindlere og bedragere, folk, som fører en ambulerende tilværelse, og som drages til disse steder som gribbene til aadslet.

Jeg skal nævne enkelte af de egne, som i de senere aar har været saadanne epidemicentre.

I første række har vi Bømmeløen. Her blev der i 1862 fundet gedigent guld, men videre undersøgelser blev dengang ikke anstillede.

I 1882 blev der atter fundet guld paa øen. Finderne fik en slump penge for forekomsten, der kom endel udlændinger til, der blev anstillet undersøgelser og beregninger, og ifølge resultatet maatte man tro, at øen var saa søklastet med guld, at det var en ren hændelse, den saalænge havde kunnet holde sig oven vande.

Der opstod naturligvis straks en voldsom skjærpefeber paa øen, og i løbet af kort tid blev der anmeldt flere hundrede skjærp. Tilslut fandtes der knapt paa hele øen en større sten, som ikke bar merke efter hammerslag. Der opstod kompagni paa kompagni, og feberen strakte sig langt ud over øens grænser.

Professionelle skjærpere af den ovennævnte art viste sig snart paa markedet, og flere gjorde gode forretninger.

Mange og tildels morsomme er de historier, man har om, hvorledes disse folk forstod at mane guld frem der, hvor der i virkeligheden intet fandtes. Der blev blandt andet drevet med den saakaldte „saltning“ af fjeldet. Den bestaar deri, at man lader sit gevær med krudt, men istedetfor kugle eller hagel anvender smaa guldkorn og saa skydes mod en glat fjeldvæg, hvor guldet da vil fæste og fordele sig paa en meget naturlig maade. Saa sælger man forekomsten. Methoden er oprindelig amerikansk, den skal være ganske bra, naar man bare paa forhaand har sikret sig udenlandsbillet og dampskibsleilighed.

Om en anden fortælles der, at han fremstillede guld ved vaskning, efterat han havde tilsat til godset et vist antal guldkorn; men han skal have røbet sig engang ved at udtale sin forundring over, at der kun fandtes ni guldkorn, skjønt der var tilsat ti.

Der blev paa Bømmeløen nedlagt en mængde penge og en mængde arbeide, og vi ved jo nu, hvad der er bleven tilbage af de store forventninger.

Naar epidemien antager et saadant omfang, følger reaktionen som regel hurtig og voldsom efter, og der er vel neppe noget sted i vort land, hvor skjærpefeberen har hersket, at den har gjort egnen rigere. Tabet af penge og arbeidskraft, svindlerier og demoralisation af befolkningen paa stedet er ikke de eneste slemme følger, men, hvad der er noget af det værste, den svækker tilliden til bergverksdriften overhovedet og bringer kapitalisterne til for fremtiden at holde sig borte fra saadanne foretagender.

Fra at have været et lokkende guldland er Bømmeløen bleven et afskrækkende eksempel i bergverksdriftens historie, og dog vil det kanske vise sig — det er nu min opfatning, og det er ogsaa mange bergkyndiges mening, at der endnu er meget at udrette paa øen for en rationel og med moderne midler dreven bergverksdrift.

I en egn i nærheden af Kristiania havde vi for endel aar siden en lignende epidemi. Dennegang var det et uædelt metal, zink, der var aarsag til feberen.

Ogsaa her kunde skjærpesedlerne tælles i hundredevis.

Fra den nyeste tid har man et af de merkeligste tilfælde af sygdommen i enkelte af vore kystbyer — nemlig den saakaldte „thoritfeber“.

Auer von Welsbachs berømte gasglødelys begyndte som bekjendt for et par aar siden at gaa sin „straalende“ seiersgang over jorden.

Gasen, som midlertidig havde blegnet i straalerne af det elektriske lys, tog nu en mægtig spurt i konkurrencen ved hjælp af Auers thoriumholdige glødehætter.

Der blev med engang en voldsom forespørgsel efter thorium, dette grundstof, som Berzelius for mere end 50 aar siden opdagede i en sten fra Langesundsfjorden, fundet af presten Esmark og kaldet thorit.

Under den rivende hurtighed, hvormed det nye belysningsmiddel udbredte sig, hævede der sig fra Tysklands fabrikanter et raab efter thorit — man kan næsten sige, det var, som om hungrende mennesker raabte paa brød — og alle vendte de sine blikke mod Norge. Prisen paa mineralet steg i en haandevending til 3 à 500 kr. pr. kilo og skjærpefeberen lod ikke længe vente paa sig i de egne, hvor mineralet fandtes.

Langesundsfjordens øer steg i værdi, men allerstørst blev besynderlig nok bevægelsen i nogle nærliggende byer, og herfra har man et ganske merkeligt eksempel paa, at skjærpefeberen ogsaa kan trives paa de steder, hvor det stof, der er den oprindelige aarsag til bevægelsen, knapt nok findes.

Paa grund af feilagtige tyske analyser begyndte hele befolkningen at samle ind et mineral, der ikke indeholdt thorium og i virkeligheden ingen værdi havde. Men da det faktisk af nogle uheldige udenlandske spekulanter blev betalt med over 100 kr. pr. kilo, og da det var et meget udbredt mineral, som enhver havde anledning til at faa fat i, maa man ikke undres paa, at det gik som det gik. Vedkommende udenlandske firmaers agenter betalte kontant paa stedet, og naar en mand saa f. eks. havde samlet 10 kilo, og dette var ofte ikke forbundet med nogen større vanskelighed, havde han umiddelbart efter over 1 000 kr. i lommen.

Der ligger noget demoraliserende i denne maade at tjene penge paa, og de gik da i regelen ogsaa ligesaa hurtig, som de var komne.

Mangen en, som tidligere intet havde eiet, optraadte nu som grand seigneur.

Morsom er saaledes historien om en mand, som kom ind paa et

glasmagasin i en af de ovenfor omtalte kystbyer og forlangte paa staaende fod at faa kjøbt elektrisk lys.

Kvinderne var tildels lige saa ivrige som mændene, og man kunde se smaabørn af begge kjøn hamre og meisle paa de utroligste steder; selv de stene, der dannede hjemmets grundvold, blev ikke skaanede. En kone solgte ballaststenene paa sin rulle for flere hundrede kroner — de gik til Hamburg med det øvrige.

Det flommede saaledes med skjærpeanmeldelser, at bog- og papirhandlerne fandt sig tjente med at holde særskilt trykte blanketter i dette øiemed.

Der opstod i et nu en hel del stenkontorer med værdiløse mineraler udstillede bag speilglasruder. Folk tænkte kun paa og talte kun om thorit. Man kunde iagttage feberen paa alle dens stadier fra de sporadiske til de mest voldsomme, selv de, som saa nøgternt paa forholdene og tilsyneladende trak paa skuldrene overfor den hele bevægelse, gjemte dog ofte paa dybet af sin lomme en sten, en ganske liden sten, som de i ubevogtede øieblikke skjænkede et kjærligt øiekast.

Saa brast omsider boblen, da de udenlandske firmaer endelig kom til kundskab om, at den sten, de kjøbte, ikke indeholdt thorit.

Nu er det jo desværre ogsaa kommen saavidt, at den virkelige thorit er dreven ud af markedet, og det skyldes den thoriumholdige amerikanske monazit, der nu gaar over Atlanterhavet i tusener af tons.

Jeg har i det foregaaende søgt at skildre, hvorledes skjærpefeberen i almindelighed optræder, og jeg skal saa i det følgende meddele nogle personlige erfaringer fra min analytiske praksis, som man kanske ogsaa — forat blive i billedet — kunde kalde eksempler fra kliniken.

Skal man i korthed stille skjærpefeberens diagnose, kan man sige, at den er følgende:

Der optræder hos vedkommende individ forhøininger paa visse punkter af legemet, nemlig der, hvor lommerne befinder sig, og disse forhøininger viser sig ved nærmere undersøgelse at bestaa af sten, og som regel værdiløs sten. Dømmekraften, der maa antages at have været liden fra begyndelsen af, aftager efterhaanden, eftersom forhøi-

ningerne stiger, og med vedkommendes pekuniære lommeforhold gaar det som regel paa samme maade.

Jeg kunde nævne en lang række af eksempler paa skjærpefeberens ytringer paa dens forskjellige stadier og i de forskjellige samfundsklasser, men i min egenskab af foredragsholder finder jeg her at burde indskrænke mig til et par af dem, som kunne antages at være mest underholdende.

Der kom for en tid siden en mand dragende ind til mig med en vældig sæk med sten. Den indeholdt prøver paa en meget væsentlig del af de almindelige mineraler, som danner grundlaget her i kongeriget Norge.

Den skulde undersøges paa guld.

„Det kan ikke nytte," sagde jeg, „jeg kan ligesaagodt tage en sten herude fra gaden og undersøge paa guld."

„Jo," sagde manden, „dette er bare paa overfladen, ser De. Naar en kommer paa dybet, er det ikke muligt at vide, hvad det kan bli til."

„Jamen her findes ikke antydning til nogen ting, her er jo bare feldspath og kvarts."

„Jamæn jeg har det paa fornemmelsen," sagde han. „Jeg kan sige, jeg har sikkerhed for, at her er metal og det fint metal, au."

„Hvorledes kan De have sikkerhed for sligt?"

„Jo, jeg har sikkerhed."

„Hvorfor?"

„Ja, det kan jeg ikke si'."

„Aa, jovist kan De sige det, er det noget at holde hemmeligt det da"?"

„Nei, ser De — ja jeg kan kanske ligesaagodt si' det au da, jeg har, ja De maa ikke si' det til no'en — jeg har . . . . gudommelig vink."

Engang kom der ind til mig en ældre mand fra Telemarken.

„Skjønner Du dig paa guldstein?" sagde han.

„Ja, jeg faar se paa den da," sagde jeg, og ud af hans skræppe kom der et stykke glimrende glimmerskifer.

„Dette som glimrer her," sagde jeg, „er ikke guld, det er glimmer, det er ikke guld alt som glimrer."

„Ka e det Du sejer?“ sagde han. „Tør Du vaage at fortælle det, at der ikke er guld i denna stein?“

„Ja, det siger jeg.“

„Saa skjønner Du dig ikke no' paa det,“ sagde han.

„Hvorfor kommer Du her da, naar Du tror, jeg ikke skjønner mig noget paa det?“

„Jo,“ sagde han, „det er ikke alle, som har faaet den begavelse af naturen, at en kan se paa en stein, om den indeholder guld eller ikke. Det er ikke slig her, ser Du, at guldet sidder for sig og den andre materia for sig, men det er liksom Du slaar ihop mjølk og øl, da finnes der ikke levendes raad at sige, ka der er mjølk og ka der er øl. Eg ska' si deg, eg har saa mykje guld og sølv rundt omkring i fjellom, mykje mejr end eg vil ha'.“

„Du maa være en rik mand, Du da?“

„Aa nej, ser Du, eg har ikke den attraaen efter det verdslige. Men vil Du ikke analyse denne stein for mig da?“

„Nei, det nytter ikke, for der er ingenting i den.“

„At si' sligt, det er jo ligesom at sætte sig op imod vorherre, det. Det er ligesom at si' det, at han ikke kunde ha' laga det slig, at det var guld i den stein.“

„Har Du ikke,“ fortsatte han, „en skarp medicin, som Du kan slaa paa 'n, saaat den rene metalvædsken kommer fram?“

Han drev paa saalænge, at jeg tilsidst maatte undersøge stenen, forat blive kvit ham. Da han fik resultatet, der naturligvis var negativt, sagde han bare: „Eg tror det ikje.“

Jeg skal endnu nævne et tredie eksempel paa et saadant af skjærpefeberen angrebet individ.

For mange aar siden modtog jeg en skrivelse, som baade med hensyn til sit ydre udstyr, sin kaligrafi og orthografi som med hensyn til sit indhold var mere end almindelig merkverdigt. Det var først efter længere studium jeg udfandt, paa hvilket punkt af brevet man skulde søge dets begyndelse.

Den lød saaledes:

„Men efterdi jeg har hørt, at sagkyndige mænd kan smelte og opløse al slags metalanvisninger, saa vil jeg herved nedlade mig og

spørge Dem, hr. kemiske professor L. S. om De vil gjøre mig den tienneste imod betaling at smelte og rense en metalanvisning, som jeg akter at sende Dem, vist De vil værre af de tienneste ærbødighed mod mig og smelte og rense stenene, saa slaggen kan blive for sig sæl allene med procentopgivelse paa metallens værdighed. Og den metalanvisning har vi mistænkelig for guld."

Saa fortsætter han længere nede paa siden:

„Men vist hr. S. vil opfylde min opfordring, saa beder jeg Dem sende mig et svar tilbage i et brev.

Men maaske jeg kun viser Dem en ubehagelighed med mine biærende opfordringer, saa faar jeg bede Dem have mig undskyldt for jeg ved ingen anden vei at gaa med min metalanvisning som jeg tror er en guldanvisning, for der er flere som har anerkjendt detsamme forat være guld i kvarts og gabrosten og med en bi blandelse af kis og guld tilsammens." Og til slutning: „Jeg længter efter Deres ærrede svar. Lev væl!"

Ved den første læsning af dette brev, troede jeg først, at der forelaa en mystifikation, men skrev imidlertid efter den foregaaende adresse og bad vedkommende om at sende prøverne ind.

De kom da ogsaa ledsaget af en skrivelse afdelt i 12 perioder, i hvilken han takker for mit ærbødige svar og gjør opmerksom paa, at kis og guld er nærbeslegtet i kuløren, saalænge det er tilsammen i sten, og at „hvis procent skal beskrives, maa stenene smeltes og renses i høieste grad."

Saa fortsætter han i en anden periode:

„Men nu vil jeg ogsaa bede hr. professor at De vil nøie bese de smaa slaggestene, som jeg har renset i en simpel smie, men ikke faaet renset dem, men i disse slagstene der viser sig tydelig metal som har været i en beværrende og rindende stilling, naar det bliver betragtet gjennem et forstørrelsesglas . . . . men læg mærke til, at jeg forstaar ikke at faa dem renset i en smieal og derfor maa jeg henvende mig til Dem som kan smelte og rense apparater."

Samtidig følger en opfordring til at kjøbe en stor eller liden „aksie" i den opfundne gang.

Da han havde modtaget resultatet af undersøgelsen, hvorved intet

guld kunde paavises, kom der atter et brev fra ham, der var saa eiendommeligt, at det fortjener at gjengives i sin helhed. Han skriver følgende:

„Jeg, N. N., hilser hr. professor S. for Deres ærede arbeide og velgjøring som De har bevidst imod mig ved at allyanisere de sten, som jeg sendte ind til Dem, hr. professor. Men eftersom jeg hørte af han Gabriel,[1]) at De har havt tvende uheld i Deres approbation maa jeg beklage Dem, men dog høit ophøie Dem, hr. professor, for det De ingen betaling tog af mig, da De hørte af han Gabriel, at jeg var en fattig mand, men de dage tør nok komme, da jeg kan sende Dem belønning paa en maade enten gjennem penge eller gjennem mineraler. Men jeg er nysgjerrig at vide om mine sten blev allyaniseret gjennem forskjellige isammenblanding af syrestoffer, se da kan man ha sikkerhed for uheld igjennem syreallyanisering, for jeg har ogsaa lært at blande to slags syre tilsammen, som de har givet et øgenavn og kaldet det for kongevand.

Men gjennem det saakaldte kongevand er ingen sikker resultat at bekomme hverken hvad stenene indeholder eller til nogen procent indhold gjennem nogenslags syreapprobation, men nei, skal en sten bli sikkert behandlet gjennem approbering, da maa det ske gjennem et labatorium, det vil si' gjennem en liden smelteovn, som bruges gode trækuld og passende ildkraf, saa stenen kan bli' smeltet og renset i ilden, se det kjender jeg til. Men i saadan ildapprobation i dem er sikkerhed at bekomme foruden uheld hvis stenen indeholder en slags metal, og jeg er ganske sikker, at mine sten skal blive sendt engang i sommer ud til et sted, som skal blive smeltet og renset i ild enten her i landet eller ogsaa skal de blive sendt til udlandet, for jeg kan ikke nedlægge dem endnu for den metalgangen den ruster ei som kobbergangene gjør, men i min metalgang der findes ikke rust og jeg har læst i bøger efter bergkyndige mænd, at guldgangen ruster ikke og den indeholder kvarts og det gjør min metalgang og den ruster ikke og den er kvartsholdig, og derfor saa tror vi, at den er guldholdig og derfor skal det gaa gjennem ildsmeltning og rensning.

Men forstaa nu ret vel, at jeg siger ikke at mine sten blev prøvet

[1]) En budbringer fra ham.

gjennem syreallyanisering, for jeg fik ikke den fornøielse at se paa hvilken en maade den blev behandlet hos Dem, professor, enten igjennem syre eller gjennem ild. Men engang skal den blive smeltet i en serka af 16 eller 18 kilo sten og da skal metallen faa sit rette navn i hvad navn det end monne være.

Men maaske jeg sendte hr. S. for faa sten til ildapprobation, for jeg sendte omtrent 10 à 11 kilo sten til Dem som jeg gjerne ønskede maatte blive prøvet hos Dem og mig tilbagesendt i en smeltet og renset stilling.

Bemærk mit brev fra mig N. N."

---

Skjønt dette brev synes at røbe en vis begrebsforvirring, ligger der dog vistnok en fornuftig tanke til grund. Den egentlige mening er utvivlsomt i korthed udtrykt den, at guldprøver paa vaad vei ikke er saa paalidelige som guldprøver paa tør vei. Denne slutning, der kan være rigtig nok, maa han i stilhed være kommen til under berøring med „bergkyndige mænd" i sit lange skjærperliv.

Jeg fik senere oplysning om, at denne mand var graanet under sine bestræbelser for at finde guld. I al sin tid havde han været optaget af den idé, at han skulde blive rig ved skjærpning. Hans overbevisning var, at de høiere magter stod i et vist kontraktmæssig forhold til ham, og ret som det var, fik han ogsaa et „gudommelig vink".

---

Vi har i det foregaaende væsentlig betragtet skjærpefeberen fra dens mere humoristiske side, men den fortjener dog ogsaa en mere alvorlig betragtning, thi den er ikke bare morsom, den er som ovenfor nævnt i mange henseender skadelig.

Er da skjærpefeberen en for vort land eiendommelig sygdom? Visselig ikke — men det er utvivlsomt, at der hos os er specielt gunstige dispositioner for udviklingen af denne epidemi, og som en af aarsagerne maa i første række nævnes visse mangelfulde bestemmelser i vor bergverkslov, der bevirker, at adgangen til skjærpning ikke bliver tilstrækkelig reguleret og paa flere steder under herskende epidemier har frembragt rent lovløse tilstande.

Folks almindelige uvidenhed i mineralogien er naturligvis ogsaa

en faktor i den her omhandlede bevægelse. Meget glædelig er det derfor, at vore mineraloger ved universitetet i den senere tid har arbeidet meget for at sprede en smule stenkundskab udover landet. Jeg kan i denne forbindelse blandt andet nævne den af professorerne Vogt og Brøgger nylig udgivne lille bog om vore malme, nyttige mineraler og bergarter.

Idet jeg nu herved ender denne lille betragtning over skjærpefeberen og dens følger, vil jeg til slutning fremholde, at om end vor bergverksdrift i de senere aar er gaaet noget tilbage, bør man ikke se altfor mistrøstig paa forholdene. Vi tør endnu have grund til at haabe, at „rigdommene i vore fjelde", naar de udnyttes paa en rationel og planmæssig maade, vil kunne blive en betydelig indtægtskilde for vort land. **L. Schmelck.**

---

# Den totale solformørkelse 9de august 1896.

Dels gjennem indeværende aars almanak, dels gjennem aviserne har sikkerlig de fleste af „Naturen"s læsere faaet vide, at der isommer vil indtræffe en solformørkelse, som vil være total hertillands paa et ca. 150 km. bredt strøg, der strækker sig i ret linje fra Bodø til Vadsø, mens de nordenfor og søndenfor liggende dele af landet vil se solen kun delvis eller partiel formørket, og det saaledes, at formørkelsen blir mindre, jo mere man fjerner sig fra denne totalitetszone. Da det ikke er nogen hverdagsbegivenhed at have en total solformørkelse — i Norge er det ikke indtruffet siden 1851, og vil næste gang arrivere først i 1914 — imødeser de, som er saa heldige at bo under totalitetszonen denne begivenhed med stor spænding og ruster sig til at tage imod alle de, som reiser nordover for at faa se det eiendommelige syn, som viser sig under en total solformørkelse; og skal man slutte noget af alle de annoncer, de forskjellige turistselskaber sender ud, kommer nok denne formørkelse til at spille en ikke uvigtig rolle i dette aars turistliv. Ikke mindre end 4 engelske dampskibsselskaber har allerede bekjendtgjort, at de sender turistskibe, hvis rute er ordnet saa, at de paa formørkelsesdagen vil være indenfor totalitetsstrøget, og regner man med de tyske selskaber, for ikke

at glemme vore egne, vil der blive en ikke saa liden strøm, som kommer til at være sterkt optaget af dette fænomen. Men foruden denne sværm, der kun kommer for at se, vil der ogsaa indfinde sig ikke saa faa astronomer, der med nutidens bedste hjælpemidler vil søge, den korte tid formørkelsen varer, at trænge lidt dybere ind i det mysterium, som endnu hviler over solen og dens nærmeste omgivelse. Vi maa kun ønske, at disse ikke maa gjøre sin reise forgjæves, som tilfældet var under den totale solformørkelse i 1887, men at veiret saavel i Bodø som i Vadsø maa være saa gunstig som muligt den korte tid formørkelsen staar paa ved 5-tiden om morgenen den 9de august. Thi som det vil fremgaa af de af almanakkens forfatter — prof. Geelmuyden — meddelte tidsangivelser for totalitetens begyndelse og slutning, vil den i Bodø ikke vare mere end 92 sekunder, i Vadsø 105 sekunder. Og kommer nu hertil, at solen i Nordland, som liggende længere vest, vil staa lavere den 9de august om morgenen end i Vadsø, vil begge dele, baade den høiere solstand og den længere varighed, gjøre Vadsø til samlingsstedet for de astronomer, som i vort land vil observere formørkelsen.

Men hvad kan nu grunden være, at en saadan total-solformørkelse er en saa interessant begivenhed, seet fra et astronomisk standpunkt, at astronomerne reiser lange veie for at være vidne til den og ikke skyr de ulemper, der følger med at transportere og opstille kostbare instrumenter, der kun skal gjøre sin tjeneste de faa minutter formørkelsen staar paa?

Før vi besvarer dette spørgsmaal, kunde det kanske ikke være afveien først at se paa, hvorledes en solformørkelse kommer istand, og høre noget nærmere om, for at tage sagen i sin almindelighed, hvad det er, som bevirker, at maanen undertiden kan blive formørket.

I geografien har vi alle lært, at en solformørkelse fremkaldes ved, at maanen kommer mellem solen og jorden, mens det er jorden, som er mellem solen og maanen, naar vi har maaneformørkelse. Det første fænomen maa følgelig indtræffe ved nymaane, thi solen og maanen skal staa i samme retning, seet fra jorden, og det andet ved fuldmaane; solen og maanen skal jo da staa ligeoverfor hinanden. Men er der nu solformørkelse ved hver nymaane eller maaneformørkelse ved hver fuldmaane? Vi ved alle, at saa hyppig er ikke disse formørkelser, meget mere hører det til undtagelserne, at vi ikke ser fuldmaanen lyse hele natten igjennem med en skive ligesaastor som

solens, eller at ved nymaanetiden den hele solskive eller kun en del af den en kortere eller længere tid er bedækket. Følgelig kan det ikke være tilstrækkelig at udtale sig, som vi har gjort; men der maa opfyldes nok en betingelse. Og hvilken er den? Den vil udenvidere sees ved at betragte lidt nærmere jordens og maanens bevægelse i verdensrummet. Den første gaar rundt solen i et aar; den rette flade, plan, hvortil den holder sig under hele sit omløb, kaldes jo ekliptikens plan; denne skjærer himmelkuglen efter den storcirkel, som kort og godt kaldes ekliptiken, og som gaar gjennem dyrekredsens 12 stjernebilleder. Maanens bevægelse rundt jorden foregaar derimod ikke i dette plan, thi da vilde hver nymaane bringe en solformørkelse og hver fuldmaane blive formørket, men i et plan, der danner en vinkel paa ca. $5^0$ med ekliptikens plan, saaledes at maanen under sit omløb vil være den halve tid over, nordenfor, ekliptiken, den anden halve tid under, søndenfor. Disse to planer vil følgelig skjære hinanden efter en ret linje, knudelinjen, og denne vil, forlænget til den træffer himmelkuglen, markere de to punkter, der ligger saavel i maanebanen som i ekliptiken, og som maanen maa passere, naar den fra at have været søndenfor ekliptiken kommer nordenfor, eller fra at have været nordenfor kommer søndenfor denne storcirkel. Disse punkter kaldes maanens knuder, og det førstnævnte den opstigende, det sidstnævnte den nedstigende knude. Har vi nu nymaane eller fuldmaane, naar maanen er i en af sine knuder, vil nymaanen komme til at stille sig som en skjærm mellem solen og jorden og fuldmaanen komme ind i den skygge, jorden som et mørkt legeme kaster efter sig. Da vil vi altsaa have formørkelse, og vi ser, at denne betingelse maa opfyldes — ikke saa at forstaa, at maanen ved ny- eller fuldmaane maa være nøiagtig i sin knude, men det er en afstand fra knuden, som maanen ikke maa overskride, hvis en formørkelse skal kunde indtræde. Vi kunde derfor kanske bedre for at omfatte alle tilfælder udtrykke os saa, at maanen ved ny- eller fuldmaane maa være i nærheden af en af sine knuder. Hvor nær skal specielt angives i det følgende for de forskjellige formørkelser. Hvor ofte er nu maanen ved ny- eller fuldmaane i nærheden af en af sine knuder? Det vil ske mindst to gange i aarets løb, men den ene gang er t. eks. nymaane ved den opstigende knude, den anden gang ved den nedstigende knude, og for jorden, der behøver et helt aar for at gaa sin bane rundt, maa det tage et halvt aar at bevæge sig fra

maanens ene knude til den anden — vi husker nok at solen og maanen maa staa omtrent i samme eller stik modsat retning, det var jo den første betingelse, som skulde opfyldes — følgelig maa formørkelsen komme igjen efter et halvt aars forløb. At to solformørkelser kan komme paa hinanden med en maaneds mellemrum, eller at der 14 dage før eller 14 dage efter en solformørkelse kan være en maaneformørkelse, har vi ofte seet anmeldt i almanakken, men naar der nu har været 2 eller 1 solformørkelse og 1 maaneformørkelse i løbet af en maaned eller 14 dage — grunden hertil skal nedenfor nærmere forklares — vil det vare et halvt aar, inden vi atter faar 2 eller 1 solformørkelse og 1 maaneformørkelse. Vi ser heraf, at der altid ligger et halvt aar mellem hver — man kunde gjerne kalde det — formørkelsesperiode. Udenfor disse to tider af aaret har vi ikke solformørkelse ved nymaane eller maaneformørkelse ved fuldmaane.

Vi nævnte ovenfor at ved maaneformørkelse kommer maanen ind i jordens skygge. Denne har i middel en længde af 216.5 gange jordens radius (er jorden solen nærmest — i perihel — er denne skygge 212.9, mens den, naar jorden er i aphel, blir 220.2 gange jordens radius), nu er maanens afstand fra jorden 60.3 gange jordens radius (de varierer fra 64.2 i apogæum til 56.3 i perigæum); følgelig vil skyggens længde være 3.6 gange maanens afstand fra jorden (denne værdi svinger mellem 3.9 og 3.4), og bredden af den del af skyggen, maanen gaar igjennem, blir følgelig $2^2/_3$ gange maanens diameter. Maanen kan altsaa komme med hele sin klode ind i skyggen og blive total formørket. Men hvis fuldmaanen staar mere end 25′.6 for ekliptiken eller anderledes udtrykt mere end $4^1/_2{}^0$ fra sin knude, kan ikke hele maanen komme ind i skyggen, kun endel vil gaa igjennem, og vi vil da have en partiel eller delvis maaneformørkelse, er derimod maanens afstand fra ekliptiken over 56′.8 (dens afstand fra knuden er da ca. $10^0$) vil maanen ikke berøre skyggen, vi vil ikke have nogen maaneformørkelse. Og da maanen flytter sig fra vest mod øst, fra høire til venstre, vil det være den venstre eller østre side, som først berører jordskyggen, der vil sees at bevæge sig fra venstre mod høire over maanen og forlade denne paa maanens høire eller vestre rand. Kommer nu hele maanen ind i jordskyggen, og formørkelsen altsaa er total, skulde maanen egentlig ganske forsvinde; ialmindelighed er dette ikke tilfældet, men den vil under totaliteten lyse med et kobberrødt lys, som fremkaldes af de straaler, der ved

brydning i vor atmosfære slipper frem til maanen. Enkelte gange har dette lys været saagodtsom ganske væk, saaledes under den totale maaneformørkelse 4de oktober 1884, men da stod vel dette i forbindelse med det merkelige dæmringsfænomen, som var fremkaldt ved alt det støv, der blev slynget ud i atmosfæren under det vulkanske udbrud paa øen Krakatoa i Sundastrædet.

Lad os nu se lidt paa, hvorledes en solformørkelse opstaar, og lad os, for at faa dette klarere frem, benytte hosstaaende figur 50. I denne skal S være solen, J jorden og M maanen, der bevæger sig fra vest mod øst i pilens retning, og lad os trække fællestangenterne til solen og jorden. Vi faar to par; det ene par skjærer hinanden i o og afgrænser et rum, som kun modtager lys fra den ene side af solen, mens maanen stænger for at lys kan slippe ind i dette rum fra

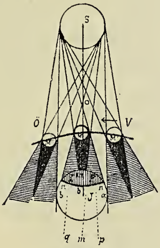



Fig. 50.

den modsatte side. Her vil derfor optræde en halvskygge. Det parti derimod mellem maanen og jorden, som begrænses af det andet par fællestangenter, der vil mødes i b, vil ikke modtage noget lys, dette vil ligge fuldstændig i mørke, og hvis maanen er nær nok jorden til, at denne skyggekegle kan naa ned til jorden, vil den under maanens bevægelse efter linje V Ø stryge henover jordoverfladen, og solens straaler vil ikke belyse dette strøg, det vil ligge i dybt mørke, og man vil der have en t o t a l solformørkelse. Er derimod maanen saa langt fjernet fra jorden, at skyggekeglen ikke kan naa jordoverfladen, vil de egne, som skyggen, hvis man forlænger den, stryger henover, ikke se maaneskiven aldeles dække solskiven, men der blir en ring af solen synlig udenfor den mørke maaneskive, og bredden af denne ring kan være ligetil $^1/_{21}$ af solens diameter. Disse egne vil have en r i n g f o r m i g

solformørkelse. De egne derimod, som ligger indenfor den zone, hvorover kun halvskyggen gaar, vil se solen partielt eller delvis formørket. En iagttager i m vil altsaa have en total formørkelse, mens de der befinder sig ved p og q kun har en partiel formørkelse, og iagttageren i n vil i samme øieblik se en berøring af maanen og den østlige (venstre) solrand, mens den der er i n′ vil have en berøring af maanen med den vestlige (høire) solrand. De, som er udenfor strøget n, m, n′ vil have fuldt solskin, de vil ikke se nogen formørkelse. Solformørkelsen viser sig altsaa ikke ligestor fra alle de punkter af jorden, hvor solen er synlig, som tilfældet er med maaneformørkelsen, der, naar den er t. eks. total, er det for den halve jord. Denne forskjel kommer deraf, at ved en maaneformørkelse kommer maanen ind i jordens skygge, og lyset fra solen blir hindret i større eller mindre grad fra at naa til dens overflade; ved en solformørkelse derimod stiller maanen sig som en skjærm mellem solen og jorden, og derved vil sollyset være udestængt fra de egne, som ligger saaledes til, at de træffes af den rette linje, som forbinder solen og maanen, mens de, som ligger udenfor denne linje, blir belyste, akkurat paa samme maade, som naar en sky drives frem af vinden og kaster skygge paa jorden paa de steder, som ligger paa ret linje med solen og skyen. Indtager nu skyen under sin bevægelse en saadan stilling, at man selv er i denne rette linje, vil man være i skygge, mens det rundt omkring skinner sol. Hvilken egn af jorden vil nu se formørkelsen først, og hvilken egn vil se den sidst? Af fig. 50 vil det uden videre fremgaa, at formørkelsen begynder, naar maanen er kommen til M′, thi da vil den første berørelse finde sted mellem halvskyggen og jorden, og dette punkt (a) vil have solen netop i opgang, mens formørkelsen vil slutte, naar maanen er kommen til M″, thi da forlader halvskyggen jorden, og det paa et sted (b), som netop ser solen gaa ned. Af samme grund vil den totale formørkelse begynde paa et sted, som har solen i opgang, og kjerneskyggen vil i en bredde, der aldrig kan overstige 300 km., stryge med en fart af flere kilometer i sekundet henover jorden fra vest mod øst, og forlade denne efter noget mindre end 4 timers forløb i de egne, som har solen i nedgang. Den nordre og søndre grænse for formørkelsen vil gaa gjennem de punkter, hvorfra man kun ser en berørelse mellem maanen og solranden som n og n′; grænsen fra kjerneskyggen vil være der, hvor totaliteten kun er momentan. For at faa en end tydeligere forestilling

om skyggens bevægelse over jorden, kan vi nærmere betragte hosstaaende kart (fig. 51) af den egn af jorden, hvorfra formørkelsen 9de august er synlig. Efter dette fremgaar det, at den første begyndelse finder sted lidt nord for Cherson i Rusland ved solopgang kl. $2^t\,43^m$ om morgenen, Greenwich tid, den totale derimod tager sin begyndelse omtrent midtveis mellem Færøerne og Norge kl. $3^t\,53^m$, ved $54^m$

Fig. 51.

vil kjerneskyggen være naaet til Bodø og ved $57^m$ til Vadsø efter at have strøget over det nordlige Sverige og Finland, derpaa gaa over Novaja Semlja og ind i Sibirien, berøre den nordlige del af den japanske ø Jeso og saa komme ud i det stille ocean, hvor totaliteten ender kl. $6^t\,25^m$ om morgenen Greenwich tid ved $20^0$ nordlig bredde. Den partielle formørkelse vil ophøre kl. $7^t\,35^m$ om morgenen Greenwich

tid paa et sted, som ligger i det stille ocean, omtrent midtveis mellem øgruppen Karolinerne og Salomonsøerne. I almanaken er der anført for flere byer i Norge, naar formørkelsen overhovedet begynder og ender, og hvor paa solskiven man vil se maanen træde ind; ligeledes er der meddelt, naar totaliteten begynder og ender for de byer, som ligger under denne zone, samt for et par steder til. Af denne sammenstilling ser vi, at totaliteten varer, som ovenfor nævnt, i Bodø 92 sekunder, i Vadsø 105 sekunder. Kommer vi nu ind i Sibirien, vil varigheden tiltage i længde og naa sit maksimumsbeløb 147 sekunder i Amurlandet, hvorpaa den igjen aftager. I Japan er den saaledes 140 sekunder.

Som vi ser, er det ikke mange sekunder totaliteten staar paa. Men hvis solen og maanen havde havt en endnu gunstigere stilling end den har 9de august, vilde totaliteten have kunnet vare endnu længere. Hvor længe kan denne da staa paa? Med andre ord hvilken stilling af solen og maanen vil give den bredeste skygge? Thi det vil vel forstaaes af sig selv, at jo bredere skyggen er, desto længere tid vil det tage, inden et bestemt sted kan komme gjennem skyggen, og det behøves vel ikke nærmere at paavises, at jo længere solen er fra jorden, desto længere varighed har totaliteten. Er derfor solen i apogæum (omkring 1ste juli), maanen i perigæum, kan den totale solformørkelse for et sted under ækvator vare ligetil $7^{m}.8$, under $60^{0}$ bredde (Kristiania) $5^{m}.4$, ved $70^{0}$ $4^{m}.8$ og ved polen $3^{m}.8$, længere kan aldrig de totale solformørkelser vare. Som oftest vil de vare meget kortere, og det kommer da af, at den nævnte betingelse ikke opfyldes, at vistnok maanen er i nærheden af sit perigæum, men at solen enten er omkring sin middelafstand (i begyndelsen af april eller oktober) eller i nærheden af sit perigæum (ved aarsskiftet), hvor de totale formørkelser vil have kortest varighed. Den største afstand mellem maanens og jordens centra (maanen i apogæum) er nemlig, som allerede nævnt, 64.2 jordradier, den mindste (maanen i perigæum) 56.3, mens middelafstanden er 60.3, og maaneskyggens længde vil derfor variere mellem 57.5 og 59.5 jordradier; heraf sees det, at det kun er, naar maanen er i nærheden af sit perigæum, at man kan have den totale formørkelse, ellers vil man have en ringformig formørkelse, som altsaa vil være de hyppigste og vare længst, naar solen har den mindste og maanen den største afstand fra jorden, altsaa omkring aarsskiftet, forudsat at maanen i konjunktionsøieblikket ikke er længer

end $16^0$ fra knuden eller dens afstand fra ekliptiken ikke overstiger $1^0$ 28'.5 ved solens og maanens middelafstand (bredden kan variere mellem $1^0$ 34'.9 og $1^0$ 23'.3, er den mindre end den sidst nævnte værdi, er formørkelsen sikker, er den større end den førstnævnte, er den umulig, og tvilsom mellem disse to grænser).

Vi har allerede nævnt, at der er to tider af aaret, hvor vi har formørkelser, og at disse ligger omtrent et halvt aar fra hinanden. Men hvor mange formørkelser kan vi faa i løbet af et aar? For at faa rede paa det, saa lad os antage, at maanen ved en nymaane var nøiagtig i sin knude. Ved næste nymaane vil det ikke længere være tilfældet, thi i mellemtiden har solen bevæget sig med en fart af 59'.1 pr. dag fra vest mod øst og samtidig knudelinjen i modsat retning, omtrent 3'.2 pr. dag; begge disse bevægelser gjør, at solen fjerner sig omtrent $1^0$.04 pr. dag fra knuden. Efter en synodisk maaned (saa kaldes jo tiden mellem to paa hinanden følgende nymaaner = 29.53 dag) vil solen staa $30^0$.7 fra knuden, eller maanen vil ikke være i ekliptiken, den har allerede for mere end 2 dage siden passeret knuden og staar nu $2^0$ 40' over eller under ekliptiken, alt eftersom knuden er op- eller nedstigende. Fra nymaane til nymaane forandrer altsaa maanen, naar den er i nærheden af sin knude, sin bredde (afstand fra ekliptiken) om $2^0$ 40'. Sammenholder vi dette med, at en solformørkelse ikke kan indtræde, hvis maanens bredde er over $1^0$ 28'.5, ser vi, at hvis der er formørkelse paa to paa hinanden følgende nymaaner, maa den ene indtræffe, naar maanens bredde er nordlig den anden sydlig, den ene være synlig i de nordlige, den anden i de sydlige polaregne og begge være smaa. Det havde vi i 1895, da der var en partiel solformørkelse 20de august i det nordlige ishav, hvor kun 0.27 af solens diameter blev formørket, og 18de september i sydishavet (0.74 af solens diameter blev da formørket). Paa den førstnævnte dag var maanens bredde $1^0$.4 nordlig, paa sidstnævnte $1^0$.2 sydlig. Men naar der nu er en forandring af $2^0$.7 i maanens bredde fra nymaane til nymaane, maa bredden fra nymaane til fuldmaane variere om $1^0$.3, alt under forudsætning af, at maanen er nær sin knude. Hvad kan dette lære os for den fuldmaane, som fandt sted 4de september 1895? At fuldmaanen maatte da være meget nær sin knude, og at vi følgelig maatte have en stor maaneformørkelse; ser vi efter i almanakken, finder vi, at den var saagar total. Vi ser altsaa, at hvis to paa hinanden følgende nymaaner bringer

solformørkelse, vil begge disse være smaa, samt at fuldmaanen mellem begge disse gir en stor maaneformørkelse. Kan nu 2 paa hinanden følgende fuldmaaner blive formørket? Nei, thi forandringen i maanens bredde fra fuldmaane til fuldmaane er jo 2°.7, mens maanens afstand fra ekliptiken ikke kan overskride 56′.8, for at en maaneformørkelse kan indtræde, og forskjellen mellem disse ydergrænser 1° 54′ er mindre end maanens breddeforandring. End en fuldmaane 14 dage før eller 14 dage efter en nymaane, som gir solformørkelse? Denne kan blive formørket, thi forandringer i maanens bredde fra en fuldmaane ved en knude til den følgende nymaane, der indtræffer ved den anden knude, er jo 1°.3. Vi kan derfor godt have en solformørkelse en halv maaned efter en maaneformørkelse (i 1898: 3die juli maaneformørkelse, 18de juli solformørkelse) og en maaneformørkelse en halv maaned efter en solformørkelse (i 1896: solformørkelse 9de august, maaneformørkelse 23de august).

Vi ser altsaa, at det mindste antal formørkelser, vi kan have i et aar, er 2, isaafald er begge solformørkelser, og de ligger begge et halvt aar fra hinanden. Dette indtræffer i 1897, der vil have 2 ringformige solformørkelser 1ste februar og 29de juli og ingen maaneformørkelse. Det største antal er 7, deraf er mindst de 4 solformørkelser. Men forat antallet skal kunne blive saa stort, maa den ene formørkelsesperiode ligge omkring aarsskiftet. Dette indtræffer først i 1917. Den sidste periode i 1916 begynder nemlig 24de december og strækker sig til 23de januar 1917, den næste periode gaar fra 19de juni til 19de juli, og den 14de december begynder der en ny periode. Til de 4 nævnte datoer i 1917 med solformørkelser slutter sig 8de januar, 4de juli og 28de december med maaneformørkelser[1]). Ligger derimod en periode saadan til i aaret, at en foregaaende eller efterfølgende periode ikke kan komme til at gribe ind i et andet kalenderaar, vil man ikke kunne have mere end 6 formørkelser i et aar. De 4 vil da være solformørkelser og de to maaneformørkelser, dette havde vi i 1859 og vil indtræffe igjen først i 2134.

Paa grund af de allerede nævnte bevægelser ved maanens knuder indtræder ikke formørkelsesperioden hvert aar til samme tid, men gjennemsnitlig 20 dage tidligere hvert følgende aar, og efter noget over

---

[1]) I 1935 som ogsaa har 7 formørkelser, er de 5 solformørkelser og de 2 maaneformørkelser.

18 aar vil den have gjennemløbet hele aaret. Thi da solen fjerner sig daglig $1^0.04$ fra knuden, vil der hengaa $\frac{360^0}{1.04} = 346.62$ dage inden de naar samme knude igjen. Tager man 19 saadanne omløb af solen, faar man 6 585.78 dage, men denne tid omfatter omtrent 242 omløb af maanen fra knude tilbage til samme (6 585.36 dage), og gaar nu sol og maane en bestemt dag gjennem samme knude vil de efter 6 585 dage eller 18 aar og 11 dage igjen befinde sig meget nær samme knude. I denne tid har vi 223 ny- og fuldmaaner ($223 \times 29.53 =$ 6 585.32 dage), men ingen har været saa nær knuden som den første og sidste, og forskjellen mellem det punkt, hvor den første nymaane indtraf, og hvor maanen og solen mødes ved den 223de nymaane efter, udgjør kun 28′; er den første nymaane nøiagtig i knuden, vil altsaa den sidste finde sted 28′ før knuden naaes.

Det er denne periode, sarosperioden, som allerede var udledet af kaldæerne i det 6te aarhundrede før Kr., der er bleven benyttet i oldtiden til at forudsige en formørkelse. Merker man sig nemlig midten af en formørkelse og regner 6 585 dage 7 timer 42 minutter frem (reduceret til aar, blir dette 18 aar og 10 eller 11 dage, alt eftersom man i denne tid har 5 eller 4 skuddage) vil man finde en formørkelse af meget nær samme slags. Noterer vi nu ned alle de formørkelser, der er indtrufne i denne tid, vil man finde den samme række igjen, men 10 eller 11 dage senere; rigtignok vil den nye række i almindelighed ikke indtræffe paa samme sted som den gamle, eller i det mindste ikke til samme dagstid, da midten af formørkelsen kommer 7 timer 42 minutter senere. Først efter udløb af 3 saadanne perioder, vil den meget nær indtræffe til samme tid, men da perioden ikke er fuldt 6 585 1/3 dag, blir formørkelsen ikke nøiagtig af samme størrelse og kan ganske udeblive. Thi da hver følgende formørkelse efter udløbet af denne periode er rykket 28′ mod vest fra knuden, saa maa konjunktion i tidens løb indtræffe saa langt fra knuden, at den kommer til at ligge udenfor den grænse, indenfor hvilken formørkelsen finder sted. Og man vil derfor finde, at nogle formørkelser udeblir, mens der er kommen nye til. En ny indtrædende maaneformørkelse t. eks. vil først være meget liden; efter hver periode paa 18 aar blir den større og større, efter 13 gjentagelser blir den total, holder sig saa gjennem en tid af 22 til 23 gange 18 aar, blir derpaa partiel som i

begyndelsen, men nu stadig mindre og mindre og efter nye 13 gange 18 aar forsvinder den og nu vil der hengaa mere end 5 000 aar, inden denne samme formørkelse kan indtræde regelmæssig igjen. Lad os tage en bestemt maaneformørkelse for os og da den, som Columbus benyttede sig af, da han paa sin 4de reise havde lidt skibbrud paa Jamaica og blev truet med at lide hungersnøden. Denne formørkelse indtraf 1ste marts 1504; 18 aar senere 12te marts 1522 kom den igjen, men var nu for sidste gang total, thi da den atter indtraf — 22de marts 1540 — var formørkelsen ikke mere end 11.8 tommer (man deler maanens diameter i 12 ligestore dele — tommer — og angir formørkelsens størrelse efter denne skala, 12 tommer er altsaa total) og da den sidste gang kom igjen 27de juni 1684 var formørkelsen kun 0.7 tomme. Denne maaneformørkelse begyndte 11te april 963 og var da 0.4 tommer, kom igjen hvert 18de aar som partiel til 15de juni 1071, var næste gang 25de juni 1089 total og havde sin største totalitet 19de august 1179.

For solformørkelser har man en lignende periode, men da disse kunde indtræffe inden videre grænser fra knuden, vil denne periode strække sig over 65—70 sarosperioder. For at oplyse dette nærmere ved en bestemt solformørkelse, lad os tage den, som er total iaar. Første gang den optraadte var 6te marts 1049, og da som en partiel i nærheden af sydpolen, og først 12te juni 1211 blev den total; den er kommen igjen hvert 18de aar som total og vil vedblive dermed til 3die oktober 1986, og samtidig vil totalitetszonen komme længere og længere mod nord; næste gang 14de oktober 2004 er den kun partiel, og nu vil den for hvert 18de aar komme igjen som partiel i nærheden af nordpolen til den i det 22de aarhundrede udeblir, for først efter 5 000 aar atter igjen at indtræffe. Denne formørkelse hører altsaa til de bekjendte formørkelser fra 1842 og 1860 og den vil komme igjen 21de august 1914, og da ogsaa være total i Norge, i egnen omkring Bodø, men totalitetszonen vil den gang gaa sydover ind i Sverige, Finland, Rusland og ende i nærheden af floden Indus' munding. Formørkelsen 12te september 1950 — det er jo 18 aar senere, vil ikke være total i Norge. Derimod vil vi mellem 1914 og 1950 to gange have total solformørkelse hertillands, nemlig 29de juni 1927 i det vesten- og nordenfjeldske og 9de juli 1945 i Nordland (disse to hører til en anden sarosperiode). 9 aar senere har vi atter total sol-

formørkelse i Norge, nemlig 30te juni 1954 i det vestlige og sydlige Norge paa strækningen fra Bergens stift til bunden af Kristianiafjord, denne er den sidste i det 20de aarhundrede, der er total i Norge og nu vil der gaa mere end 150 aar hen, inden vi atter faar en total solformørkelse i vort langstrakte land; det er nemlig først 16de oktober 2126, at et saadant fænomen vil kunne iagttages hos os.

Som man ser, kan der gaa mange aar hen, inden der inden samme land indtræffer en total solformørkelse. Endnu længere vil tidsrummet være, hvis vi fæster vor opmerksomhed ved et bestemt punkt. Saaledes har Halley fundet, at der mellem 1140 og 1715 ikke var nogen solformørkelse total i London. Siden 1724 har ikke Paris havt nogen total solformørkelse, og den næst forangaaende indtraf i aaret 1654. Heldigere har derimod Montpellier været, thi der har man i løbet af ikke fuldt 500 aar havt 4, nemlig den 1ste januar 1386, 7de juni 1415, 12te mai 1706 og 8de juli 1842.

Foruden denne sarosperiode, der som nævnt længe har været kjendt, og som i et tidsrum af 18 aar indeholder i middel 70 formørkelser, af hvilke 29 er maaneformørkelser og 41 solformørkelser, bør vi her ikke lade uomtalt en ny periode, der for kort tid siden er bleven udledet af Stockwell; thi denne lover at blive af stor værd i diskussionen af de hos ældre forfattere optegnede formørkelser, der som oftest er saa ubestemt beskrevet, at det mangen gang er tvilsomt, om forfatteren i virkeligheden skildrer en formørkelse. Han finder nemlig at 372 tropiske aar meget nær indeholder samme antal dage som 4 601 synodiske maaneder og 20 omløb af maanens knuder.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 372 tropiske aar...... | = 372 | $\times$ 365.2422 | = 135870.103 | dage. |
| 4601 synodiske maaneder | = 4601 | $\times$ 29.5306 | = 135870.234 | — |
| 20 omløb af knuden... | = 20 | $\times$ 6793.5350 | = 135870.700 | — |

Indtræffer der altsaa en formørkelse paa en bestemt dag i det tropiske aar, vil der være en anden formørkelse paa den samme dag 372 aar senere. Stockwell benytter denne periode til nærmere at udlede, naar den formørkelse indtraf, der blev iagttaget i Kina paa høstjevndøgnsdag i det 22de aarhundrede før Kr. og kommer til det resultat, at det maa have været den, der indtraf uventet 11te oktober 2136, som var partiel ved middagstider i Kina og ringformig fra Cabul i Afganistan til øen Hainan, og som de kinesiske astronomer Hi og Ho ikke havde forudsagt; efter en velkjendt historie maatte de bøde her-

for med sit liv, thi efter det kinesiske ritual, maatte der bekjendtgjøres nogen tid i forveien, naar en formørkelse skulde indtræde, forat keiseren og hans omgivelser gjennem faste og andre ceremonier kunde blive værdige til at betragte formørkelsen, som der blev optaget en formelig protokol over.

Hvad er det, som man har anledning til at se under en formørkelse? Ved partielle maaneformørkelser er det lidet at se og notere, ved de totale vil man derimod lægge merke til, at saasnart totaliteten er begyndt, viser maanen sig i et smudsig rødt lys, der blir svagere og svagere til formørkelsens midte, og som da kan være saa svagt, at maanen blir fuldstændig borte. Vi har allerede nævnt grunden til dette røde lys, som minder om det, man ser paa aftenhimlen i øst, efter at solen er gaaet ned. Ved de partielle og ringformige solformørkelser vil man bemerke en tydelig aftagelse i dagslysets styrke, og en synken i temperaturen. Men dette er for intet at regne mod det storartede skue, som den er vidne til, der har anledning til at se maaneskiven dække hele solskiven; først vil man da bemerke en gradvis aftagelse af dagslyset, men naar totaliteten nærmer sig sin begyndelse, er aftagelsen saa hurtig, at den gjør et skrækindjagende indtryk paa iagttageren. Alle gjenstande antager en anden mørkere farve; det grønne i vegetationen blir mere graat, de høiereliggende partier af himlen viser sig blygraa, mens horizonten omkranses af en grønlig gul farve; menneskenes ansigter faar et ligagtig udseende, og man vil kunne se, hvorledes maaneskyggen kommer trækkende fra vest som en mørk truende sky. I det sidste øieblik før totaliteten ser man endnu solen som en ganske tynd lysende stribe, der paa grund af ujevnheder paa maanens overflade paa enkelte steder er opløst i distinkte lysende punkter. Tilsidst forsvinder ogsaa dette lys, og i samme moment forandrer sceneriet sig fuldstændig. Paa den blygraa himmel ser man en fuldstændig sort skive, der ofte ligetil mere end en fuldmaanebredde udenfor er omgiven af en sølvhvid lyskrone, og hvorfra der i de forskjelligste retninger skyder ud enkelte straalebundter af betydelig længde. Dette er solens krone eller korona. Ved randen af maanen ser man ofte med det blotte øie røde flammer eller rødfarvede skylignende dannelser; de er de saakaldte protuberanser. Men kun nogle faa minutter kan man nyde dette syn, thi den første frembrydende solstraale lader baade korona og protu-

beranserne forsvinde, og det uhyggelige udseende, naturen har havt, viger snart for at lade den fremtræde i en desto mere tiltalende belysning.

Men lad os nu betragte lidt nærmere disse forskjellige ting, man blir vidne til under totaliteten. Det m ø r k e, man ser den hele natur indhyllet i, synes desto dybere, fordi det opstaar pludselig, men det kan ikke sammenlignes med nattens mørke. Maanens skyggekegle strækker sig vistnok et godt stykke udenfor det sted, hvor iagttageren staar, men dog ikke saa langt, at den indhyller hele den del af atmosfæren, som er over horizonten; udenfor skyggen findes der en betydelig luftmasse, som belyses umiddelbart af solens straaler, og som reflekterer disse mod de egne, hvor den totale formørkelse finder sted; der opstaar derved en slags dæmring rundt i horizonten med røde og orange farver; den er mørk nok til, at man kan øine enkelte af himlens klareste stjerner og de planeter, som staar i nærheden af solen. Hvor dybt dette mørke vil være iaar, kunde man prøve ved at lægge merke til, hvor nær man maa holde en bog for at kunne læse den. Helst bør man tage storstilet skrift, som de største avertissementer i en avis. Man har enkelte meddelelser om saadanne iagttagelser, og flere vil ikke være afveien; saaledes maatte B r u h n s ved den totale formørkelse i Spanien i 1860 nærme en skrift, han før totaliteten kunde læse i 125 cm. afstand, ligetil 35 cm. under totaliteten. Enkelte gange har man seet perlemorskyer og baand, der i sine farver mindede om regnbue, i nogle faa graders afstand fra solen, og man har ogsaa kunnet se disse ikke alene under totaliteten, men ogsaa før og efter, enkelte gange sogar paa steder, der laa udenfor totalitetszonen. Antallet af de stjerner, man kan se, blir i almindelighed overvurderet, og beretningerne herom er høist modstridende. Det er stjerner af 1ste og 2den størrelse som sees, sjelden de af 3die størrelse. Iaar vil under totaliteten planeterne Merkur, Venus og Jupiter staa til venstre for solen. Jupiter er kun fjernet et par grader fra solen, mens de to andre, der staar tæt ind til hinanden, og lidt dybere end solen, er omtrent 4 gange saa langt tilvenstre fra denne. Lige ved Merkur og Venus staar stjernen Regulus. Andre klare stjerner blir der vist ikke anledning til at se, da solen staar saa lavt. Men der er nok én ting til, der bidrager til, at der ikke blir kulmørkt under totaliteten. Og hvad er det? Det er den allerede nævnte korona. Tilhører denne solen eller maanen? Første gang man lagde merke til den, ved den store solformør-

kelse i 1567, troede man, at formørkelsen ikke var total men ringformig; senere satte man koronaen i forbindelse med maanen og antog den for at være maanens atmosfære eller for et optisk fænomen, der fremkaldtes af lysets bøining ved maaneranden — en anskuelse som blev lidenskabelig forfægtet af mange, ligetil midten af dette aarhundrede; disse antagelser er saameget merkeligere som allerede Kepler havde udtalt, at den ved solformørkelsen i 1598 bemerkede glorie maatte være den yderste del af den lysende solatmosfære, og Maraldi havde paavist, at den maatte tilhøre solen og ikke maanen, fordi dens centrum faldt sammen med solens. Halley havde ved den af ham i 1715 iagttagne formørkelse med forbauselse lagt merke til, at mod slutningen af totaliteten var koronaen bredere paa den vestlige maanerand end paa den østlige, men han dristede sig ikke til at gaa med paa at koronaen maatte tilhøre solen, og da Jenaprofessoren Voigt i sin „Neues System über die Sonne und Fixsterne" der udkom i 1781 henlagde koronaen til solen og søgte at forklare den som luftlag, der i glødende tilstand omgiver solen og derfor lyser, blev han almindelig udleet. Det var først ved formørkelsen i 1860 at det for alle tider blev slaaet fast gjennem maalinger af Bruhns, at den tilhørte solen og ikke maanen, at den ikke var noget optisk fænomen men havde sin realitet. Men det er ikke alene under totaliteten, man har havt anledning til at iagttage koronaen, ogsaa før og efter er det lykkes enkelte iagttagere at se den; tidsangivelserne varierer fra et par sekunder til 12 minutter, dog staar disse iagttagere noksaa isoleret, og ialmindelighed er det saa, at den først blir synlig i samme moment totaliteten begynder. Grunden hertil er den, at dens lys er for svagt til, at den kan overstraale sollyset. Endnu er det aabent spørgsmaal, hvad korona egentlig er for noget, og det er hovedsagelig dette man vil søge iaar at faa lidt nærmere rede paa ved hjælp af alle nutidens bedste apparater, idet man tillige tar fotografien i sin tjeneste. Spektroskopet har vist, at koronaen blandt andet har en grøn linje, som skyldes en substans — koronium — man endnu ikke har fundet her paa jorden. I almindelighed er linjen mere lysende nær solranden end længere ude, men man har kunnet forfølge den lige til en afstand af 600 000 km. fra solranden, med andre ord ligesaalangt udenfor solen som solens egen radius. I virkeligheden er det ikke 1 linje, men 3 tæt sammenstaaende linjer denne koronalinje, de to skyldes

kobolt og jern, og det er den tredie, hvis oprindelse er ubekjendt. Men foruden denne tredobbelte linje har man seet lyse vandstoflinjer og de mørke Fraunhoferske linjer, der viser, at endel af koronas lys er sollys, der sandsynligvis er kastet tilbage fra smaa meteoriter, som uden tvil er levninger af kometer og som bevæger sig rundt solen i sluttede baner. At korona ogsaa indeholder reflekteret sollys, lykkedes det først at paavise ved formørkelsen 16de april 1893, og ved den samme formørkelse fandt franskmanden Deslandres, at korona var i bevægelse og havde en lineær hastighed af 5 til 7.5 km. i sekundet i egnen omkring solens ækvator; dog trænger dette til nærmere bekræftelse. Som man ser er der flere spørgsmaal angaaende koronaen, som venter paa sin løsning. Og om det forholder sig saa, at koronaens lys hidrører for en stor del fra elektriske udladninger, som Huggins og Schuster antager, eller det skyldes solens magnetisme, som Bigelow har grund til at tro, maa ogsaa bringes paa det rene. Muligens har den af Schaeberle fremsatte mekaniske theori større sandsynlighed for sig. Han antager, at koronaen er fremkaldt af lys, som udsendes og reflekteres fra materie, der udslynges fra solens overflade af kræfter, som i almindelighed virker efter linjer, der staar lodret paa solens overflade, og som er størst nær centret af hver solflekzone. Paa grund af solens rotation vil disse udslyngede masser have en dobbelt krumning, men hver partikel i strømmen vil bevæge sig efter et keglesnit, der er en meget langstrakt ellipse, hvis partikelens begyndelseshastighed er mindre end 710 km. i sekundet. Det forskjellige udseende koronaen har ved de forskjellige formørkelser mener Schaeberle kommer af den stilling, hver iagttager indtager til solens ækvatorplan. Han har sammenlignet de tegninger, man har fra formørkelser siden 1853, med sin theori og fundet en gjennemgaaende overensstemmelse; paa grundlag af theorien har han søgt at forudsige, hvorledes koronaen vil tage sig ud ved fremtidige formørkelser og mener at have fundet sin spaadom bekræftet ved formørkelsen 16de april 1893.

Men foruden denne korona ser man, som vi nævnte ovenfor, et andet eiendommeligt lys langs maaneranden; det viser sig som flammetunger af mere rødlig farve, som skyder op fra maanens rand. Først i 1842 lagde man merke til disse udvekster, de var 3 i tallet og var synlig under hele totaliteten; det var jo rimelig, at en nærmere under-

søgelse af, hvad disse var for noget, om de tilhørte solen eller maanen eller kun var et optisk fænomen, dannede hovedprogrammet for den næste totale formørkelse i Europa, den der ogsaa her i landet var total den 28de juli 1851. Man havde tidligere lagt merke til disse protuberanser, og det synes, som det er svensken Vassenius, der har givet den ældste nøiagtige beskrivelse, man har (ved solformørkelsen 13de mai 1733); Halley har ogsaa omtalt, at han saa en saadan rød udvekst ved formørkelsen i 1715. Men alle disse tidligere iagttagelser forekommer kun enkeltvis og derfor vakte meddelelsen om disse protuberanser en saadan opsigt, at alle nationer rustede sig til formørkelsen i 1851, og da blev der ogsaa afgjort, om de tilhørte solen eller maanen. Paa den østre maanerand saa man dem aftage, mens de, der var synlige paa den vestre rand, tiltog i længde, og dette viste jo tydeligt, at de tilhørte solen og ikke maanen. Dette blev end mere bekræftet ved formørkelsen i 1860, men først i 1868 lykkedes det at komme efter, at disse flammetunger var glødende vandstof, som blev slynget ud fra solen, og samtidig ved hjælp af spektroskopet at gjøre dem synlige til enhver tid, naar kun solen er synlig. Af denne grund fæster astronomerne ikke længer under totaliteten sin opmerksomhed ved protuberanser, men retter alle sine instrumenter mod koronaen, som man ikke kan faa tag i udenfor formørkelserne. Rigtignok mente Huggins, at det var lykkes ham i 1882 at fotografere koronaen ved fuldt solskin, men senere har man ikke hørt noget mere til det, og det er først i de sidste dage, der er kommen en meddelelse om, at det nu skal være gjørligt ved fotografiens hjælp at kunne studere koronaen udenfor formørkelser. Men denne nyhed trænger ialfald til bekræftelse, thi det er desværre ikke alt, aviserne bringer tiltorvs, man kan stole paa.

Vender vi os nu til, hvad man kan lægge merke til paa jorden under totaliteten, vil man udentvil først blive var, foruden hvad vi allerede har nævnt, at temperaturen synker, men man behøver ikke at frygte for, at det skal blive saa koldt, at man blir nødt til, som det staar i en beretning, at trække vaatter paa, kun nogle faa grader vil kviksølvet synke i thermometret. Da de forskjellige meddelelser om, hvor meget temperaturen synker, ikke er synderlig overensstemmende, vilde det ikke være afveien, at der blev anstillet iagttagelser herover. Man har kun at ophænge thermometret i fri luft i skyggen

nogen tid før formørkelsen begynder og aflæse det hver 10de eller 15de minut, under totaliteten ved dens begyndelse, midte og slutning og efter den igjen hver 10de eller 15de minut til nogen tid efter formørkelsens slutning. Temperaturen bør aflæses ikke alene i hele grader, men ogsaa i brøkdele, som halve, tredjedels eller fjerdedels grader. At vinden har skiftet retning og styrke, er flere gange bleven bemerket, og den forandring, lufttrykket undergaar under totaliteten, stemmer efter Steens undersøgelser fuldstændig med den, som finder sted i løbet af døgnet, saaledes at begyndelsen af totaliteten svarer til aften og slutningen til morgen.

Den indflydelse, formørkelsen har paa den levende organisme, er saa ofte bleven skildret, at det vel kan synes noget overflødigt her at gaa nærmere ind derpaa. Altid er det bleven nævnt, at blomster, der lukker sig om natten, begynder længe før totaliteten at vise tegn herpaa, at insekterne holder op med sit arbeide, og fuglene søger sine reder, mens husdyrene blir urolige.

Til slutning bør vi ikke lade uomtalt en side ved den totale solformørkelse, der er af ikke saa liden videnskabelig værdi, og det er iagttagelsen af, hvorlænge totaliteten varer, med andre ord en skarp observation af, naar den begynder, og naar den ender. Er der nemlig en liden feil i den af astronomerne antagne beliggenhed af maanebanen, vil det strøg, hvorover maaneskyggen gaar, blive noget forskudt enten længere mod nord eller længere mod syd, alt efter den retning hvori feilen gaar, og følgen vil blive, at formørkelsens varighed ikke vil stemme med den beregnede, men enten komme til at blive noget større eller noget mindre. Og hvis nu maanen ikke til alle tider bevæger sig med samme fart omkring jorden, men denne blir hurtigere med tiden, vil jo formørkelsen af den grund indtræffe tidligere. Halley har paavist, ved at sammenligne nogle af de af Ptolemæus i sin Almagest optegnede formørkelser, og enkelte af Araberne observerede i slutten af det 9de aarhundrede med de, der var iagttaget paa hans tid, at der virkelig er en forøgelse i den hastighed, hvormed maanen bevæger sig om jorden, uden at han var istand til at afgjøre, hvor stor denne forøgelse var. Omtrent 50 aar efter blev denne ujevnhed i maanens bevægelse bekræftet af Dunthorne, og der blev i slutten af forrige aarhundrede fuldt udredet af Laplace, at grunden var at søge i, at jordbanens ekscentricitet aftager; men denne forøgelse i

maanens bevægelse er ikke større, end at den efter 100 aars forløb bringer maanen 10″ foran det sted, den skulde indtage, hvis denne ujevnhed ikke var til. Senere er denne bleven nærmere undersøgt, idet man har taget tilhjælp alle de formørkelser, man har kunnet opspore hos de gamle forfattere, saavel fra oldtiden som middelalderen, og man har fundet Halleys antagelse fuldt bekræftet, om end beløbets størelse ikke kan saa sikkert angives. Thi det viser sig, at der nok kommer andre ujevnheder ved maanens bevægelse til, de man ikke tidligere havde taget med; at idet hele vort kjendskab til maanens bevægelser endnu er mangelfuld, at de bedste tabeller for maanen, der gjengiver dens bevægelse meget godt for tiden 1750—1850, ikke tilfredsstiller tidens fordringer, naar man fjerner sig flere decennier fra dette sekulum, men at forskjellen mellem den beregnede plads paa himlen og den observerede blir større og større, jo længere man kommer fra 1750 eller 1850.

Observerer man tidsmomentet efter lokaltid for begyndelsen og slutten af den totale maaneformørkelse, kan man heraf finde længdeforskjellen mellem de steder, hvorfra en saadan iagttagelse er gjort, thi maaneformørkelsen begynder for hele jorden i samme øieblik. I den senere tid har man benyttet de totale maaneformørkelser til bestemmelse af maanens afstand og dens diameters størrelse, idet man har observeret, naar maanen under totaliteten kom til at stille sig saa ligeover en fiksstjerne, at denne forsvandt paa maanens østlige (venstre) rand og kom tilsyne igjen paa maanens vestlige (høire) rand. Men det synes, som om man ikke kommer dette spørgsmaal nærmere ind paa livet ad denne vei. Ialfald har ikke de talrige observationer, der blev anstillet under de totale maaneformørkelser 4de oktober 1884 og 28de januar 1888 leveret stort bedre værdier end de, man havde udledet tidligere ved andre methoder.

Som det ovenfor er nævnt, vil det især være solens korona, man iaar kommer til at have sin opmerksomhed henvendt paa; den vil blive undersøgt saavel med polariskopet som spektroskopet for at faa nærmere rede paa, om noget af dens lys er reflekteret sollys, hvilke linjer dens spektrum indeholder; den vil blive fotograferet, for at man kan mere indgaaende studere dens struktur og bevægelse. Det er derfor at haabe, at det ialfald for en del af de talrige ekspeditioner, der udsendes, saavel fra den gamle som nye verden, og som vil opstille sine

instrumenter i totalitetsstrøget, maa lykkes at faa se formørkelsen den korte tid, den staar paa, saa at det ikke skal gaa, som det gik i 1887, totalitetszonen begyndte da i nærheden af Berlin og strakte sig et godt stykke ind i Rusland; — alle astronomer maatte dengang vende hjem med uforrettet sag, thi overalt blev de mødt af et voldsomt regnskyl, som lod hele solen være saa tæt skjult, at der ikke var det mindste glimt at se af den.

I en senere artikel vil jeg komme tilbage til dette aars formørkelse og skal da nærmere gjøre rede for, om og hvor man har havt anledning til at studere koronaen nærmere, samt omtale tillige nogle af de instrumenter, man har benyttet iaar. **J. Fr. Schroeter.**

---

# Jordoljen, dens forekomst, udvinding og behandling.[1]

Det er nu omtrent 40 aar, siden vi lærte at benytte petroleum. Vokslys og rapsoljelamper var saagodtsom de eneste belysningsmidler, og dog var jordoljen, hvoraf petroleum udvindes ved destillation, ingenlunde ukjendt. Allerede den antike verden kjendte jordoljen under navn af „nafta“. Østens gamle kulturstater kjendte ligeledes jordoljen, og den nye verdens indianere vidste at skatte den som et lægemiddel, endnu før europæerne satte sin fod der. Men ligesom saa meget andet var det i flere aarhundreder vedblevet at være en kuriositet. Først midt i vort aarhundrede lærte man i jordoljen at kjende en af de største skatte, naturen har opbevaret for menneskene og at drage fordel deraf.

Det var i aaret 1859, at amerikaneren Drake kom paa de tanker regelmæssig at udvinde jordoljen i sit hjemsted Pensylvanien og at bringe den i handelen som lægemiddel. Til dette øiemed anlagde han en brønd, hvis udbytte imidlertid var saa rigeligt, at man snart maatte søge en ny anvendelse for den udvundne jordolje. Det laa da nær at bruge den i belysningsøiemed. De første vanskeligheder blev let løste ved konstruktionen af passende lamper, og nu

---

[1] Af Otto N. Witt i „Prometheus“.

begyndte den pensylvanske oljefeber, som de ældre blandt os endnu erindrer. Vældige formuer tjentes i en fart, oljebrønde skjød op som paddehatte, men det første resultat af opdagelsen af de pennsylvanske oljefelter var kun uorden og forvirring, aldeles ligesom tilfældet var straks efter opdagelsen af Kaliforniens guld. Men der ligger alligevel en urkraft i alt dette amerikanske braak, der maaske endnu bedre end en systematisk forskning var skikket til at aabne et nyopdaget mine-distrikt og forberede det for virkelig gedigent arbeide. Ovenpaa den første nu forsvundne generation af „oljeprinser“ fulgte en ny, der paa en ligesaa storartet som genial maade ryddede op og bragte en organisation i oljeudvindingen, der staar uopnaaet den dag idag. De i Amerika udtænkte methoder er nu forbilledlige for hele verden.

Hvilket opsving den amerikanske oljeindustri har taget, kan man danne sig et begreb om af hosstaaende tabel, der angiver den aarlige oljeproduktion i De forenede stater i aarene 1883—89:

| | | |
|---|---|---|
| 1883 ....... | 23 449 633 | barrels. |
| 1884 ....... | 24 218 438 | — |
| 1885 ....... | 21 847 205 | — |
| 1886 ....... | 28 064 841 | — |
| 1887 ....... | 28 278 866 | — |
| 1888 ....... | 27 612 025 | — |
| 1889 ....... | 35 163 513 | — |

(En barrel = 159 liter.)

Foruden i Pennsylvanien forekommer jordoljen ogsaa i flere andre amerikanske stater, saaledes staten New-York. Ogsaa paa denne side Atlanterhavet gives der et stort antal oljeførende distrikter. I de fleste af disse har man i meget lang tid kjendt jordoljens forekomst. I Tyskland findes den saaledes i mindre mængde f. eks. i Elsass, Øvrebaiern og paa Lüneburgerheden. I Italien og Rumænien er der ligeledes flere oljedistrikter, der imidlertid alle langt overtræffes af Galiziens oljedistrikter, der i den aller nyeste tid har udviklet sig til en overraskende storartethed, og som den dag idag forsyner hele Østerrige. Disse forekomster har dog intet at sige mod Ruslands uoverskuelige oljefelter, der har været istand til at konkurrere med de amerikanske, og hvis udbytte ikke giver den amerikanske synderlig efter. Den

russiske oljeregion har en betydning, som er aldeles uberegnelig. Den har virket omdannende og befordrende paa hele det store russiske riges industri, handel og samfærdsel.

Endnu skal tilføies, at der ogsaa i Sydamerika, Afrika og Indien er aabnet og stadig paany aabnes oljeregioner. I forrige aar opdagedes der saaledes paa de store Sundaøer et oljedistrik, om hvilket man tror, at det i storartethed maaske vil kunne konkurrere med de amerikanske og kaukasiske.

Følgende tabel giver os et begreb om oljeproduktionen i de forskjellige lande:

| | 1878 | 1889 | |
|---|---|---|---|
| Forenede stater | 15 400 000 | 35 163 513 | barrels. |
| Canada | 312 000 | 250 000 | — |
| Rusland | 2 304 000 | 21 050 000 | — |
| Østerrig—Ungarn | 188 000 | 600 000 | — |
| Rumænien | 200 000 | 530 000 | — |
| Tyskland | 6 000 | 51 000 | — |
| | 18 410 000 | 57 644 513 | barrels. |

Som man ser, har produktionen hovedsagelig paa grund af den russiske oljeindustris opblomstring i 11 aar tredoblet sig.

Med hensyn til jordoljens forekomst i jordlagene og dens oprindelse, saa har naturligvis geologerne meget tidlig forelagt sig det spørgsmaal. Spørgsmaalet om, i hvilke lag jordoljen egentlig optræder, har vist sig overordentlig vanskelig at besvare. For det første findes jordoljen ofte i lag, hvori den oprindelig ikke er opstaaet, men hvor den senere er opmagasineret, og hertil kommer, at jordoljen for det meste paatræffes i dyb, hvor endnu ingen menneskelig fod er naaet. Saaledes har f. eks. de af mig besøgte borehuller i det saakaldte nye oljedistrikt i Pennsylvanien en dybde af 2 300—2 500 fod. Man kan derfor ikke forundre sig over, at mange geologer har paastaaet, at jordoljen er dannet i det allerældste grundfjeld. I den nyere tid er dog denne mening forladt. Man har talrige beviser for, at det lag, hvorfra den pennsylvanske jordolje stammer, er en sedimentær bergart, det vil sige er afleiret under vand, uden at man dog med sikkerhed kan afgjøre, hvilken formation den tilhører.

Spørgsmaalet om den maade, hvorpaa jordoljen er dannet i disse lag, er ligeledes besvaret af en fremragende tysk forsker, professor Engler i Karlsruhe. Hans hypothese er nu almindelig antaget. Det er nemlig lykkedes for Engler at forvandle almindelig fisketran til et produkt, der fuldkommen stemmer overens med den pennsylvanske jordolje. Hans fremgangsmaade bestod i at destillere tranen under sterkt tryk. Da nu jordolje er en meget kompliceret blanding af en mængde forskjellige substantser, da videre alle disse substantser ogsaa forefindes i Englers kunstige jordolje, og det i de samme mængdeforhold, saa er vi berettigede til at antage den samme dannelsesmaade ogsaa for den naturlige jordolje. Det nødvendige tryk er naturligvis tilveiebragt af vægten af de overliggende fjeldmasser, mens den til destillationen nødvendige hede i rigelig mængde er tilstede i jordens indre. Et andet spørgsmaal er det imidlertid, hvorfra de vældige masser af fedt er komne, hvis destillation har leveret saa uudtømmelige forraad af jordolje. Dette spørgsmaal falder i nogen grad sammen med forklaringen paa stenkullenes dannelsesmaade. Om disse ved vi, at de er fremgaaet ved en kemisk omdannelse uden lufttilgang af træmasserne i de forgangne jordperioders uhyre skove. De er rester af en for millioner af aar tilbage voksende yppig planteverden, som vi den dag idag anvender til opvarmning i vore huse og fabriker. Men hvor er der bleven af den visselig ikke mindre udviklede dyreverden, om hvis tilstedeværelse i tidligere jordperioder vi overbevises af de talrige fund af ben og fosfatleier? Kjødet af disse dyr er hjemfalden til forraadnelsen, men denne forraadnelse har ikke været fuldstændig, som man tidligere har antaget, men den har kun rammet de let dekomponerbare eggehvidestoffer. Det fedt, som i stor mængde findes i ethvert dyrelegeme, modstaar forraadnelsen meget længe. Det omdannes paa en eiendommelig maade. Man behøver blot at tænke paa de leilighedsvis gjorte fund af saakaldt ligfedt eller ligvoks. Det sidste stadium i denne kjede af langsomme omdannelser er den allerede skildrede overgang til jordolje. Jordoljen stammer saaledes fra dyrisk fedt, der af vandet erført afsted og ophobet paa enkelte steder. Her er den lidt efter lidt omsluttet af slam, der efterhaanden er størknet og tilslut kemisk forandret.

Man pleier i Europa at forestille sig oljedistrikterne som triste ørkenstrækninger, i hvilke mennesket kun har nedsat sig af begjær-

lighed efter vinding. Intet kan være mere urigtig, idetmindste hvad en del af de pennsylvanske oljedistrikter angaar. Jeg blev meget overrasket, da jeg en tidlig morgen kom fra Pittsburg til Macdonald, der er centrum for Pennsylvaniens uhyre oljedistrikt. Det var en venlig, stille liden by, som faar et noget eiendommeligt udseende ved de overalt opragende boretaarne „Derricks“, pyramideformede træstilladser over oljebrøndene. En rundreise gjennem oljedistriktet førte gjennem den tætteste skov. I denne skovensomhed, for det meste ikke langt fra en rislende bæk, der flyder gjennem dalen, er her og der lysninger i skoven, og her er det oljemenneskene holder til, stille flittige folk, der rastløs borer efter det kostbare fluidum. Eierne af landet giver dem meget beredvillig tilladelse til at bore og plads til deres „Derricks“, thi de erholder ottendedelen af fortjenesten for sin part. Det saakaldte nye oljedistrikt strækker sig over grevskabet Washington og nogle tilgrænsende grevskaber.

Byen Macdonald, distriktets centrum, har sit navn efter en skotsk nybygger, som for omtrent 50 aar siden kjøbte hele distriktet af en indianerhøvding for en hestesadel. I dette distrikt findes tusener og atter tusener af boretaarne spredt udover landet.

Anlægget af en brønd begynder under alle omstændigheder med bygningen af boretaarnet (derrick). Hertil slutter sig de øvrige bygninger, først og fremst et langt skur. Ved enden af dette er opstillet en dampmaskine, der ved hjælp af udveksling med touge, der løber gjennem skuret, holder boreapparatet igang.

Brændematerialet i dampmaskinen er fra først af stenkul, men senere, naar de oljeførende lag er naaet, anvender man den gas, der i store mængder bryder frem af borehullet. Denne gasmængde er forresten under alle omstændigheder mere end tilstrækkelig til kjedlers ildning. Overskuddet ledes gjennem et lodretstaaende rør ved siden af kjedlen ud i det frie og antændes her. Den brænder dag og nat med sterkt lysende flamme. Det frembyder et ganske eiendommeligt skue, naar man om natten fra en høide overser disse oljedistrikter. Det hele land er oversaaet med tusener af flammer, der lyser frem mellem de mørke skovmasser ligesom et speilbillede af den med stjerner oversaaede nathimmel.

Fra toppen af boretaarnet hænger et sterkt toug af manillahamp, hvortil boreverktøiet er bundet fast. Dette er forfærdiget af bedste

slags staal og af meget forskjellig form, ofte som et almindeligt minebor. Formen afhænger af beskaffenheden af de lag, der skal gjennembores. Boringen foregaar paa den maade, at boret afvekslende løftes og slippes i hullet, og samtidig dreies det flittig rundt forat hullet kan blive smukt rundt og lige. Fra tid til anden maa boret tages ud af hullet, og dette ved hjælp af passende verktøi renses for smaasten og stenstøv, der ellers vilde tilstoppe det. Dette sker ved pumper og andre rørlignende apparater. Ikke sjelden hænder det, at touget brister eller et bor knækkes; da maa det tabte opfiskes ved hjælp af krog- eller tang-lignende instrumenter, der sænkes ned. Naar der bores i vandførende lag, gives borehullet en diameter af omtrent 10 centimeter, og desuden udfores det, efter som boringen skrider frem, med jernrør. Naar tørre jordlag naaes, borer man videre uden rør. Det varer flere maaneder ofte over et aar, før det oljeførende lag endelig naaes. Dette besidder for det meste en betragtelig tykkelse og bores fuldstændig igjennem. Nu først kan borearbeidet ansees som endt.

Men hermed er man endnu ikke færdig. Kun meget sjelden gives der i de pensylvanske oljedistrikter brønde, der godvillig giver jordoljen fra sig. Grunden hertil er den maade, hvorpaa oljen forekommer i stenen. Den findes nemlig indsprængt som fine draaber i den oljeførende sten. Vil man udvinde oljen, saa maa først stenen søndersprænges. Dette sker ved brøndens saakaldte „skydning", en egte amerikansk opfindelse. Skydningen foregaar paa den maade, at store masser indtil 200 kg. ren nitroglycerin sænkes ned i brønden, og der bringes til eksplosion ved at en jernbolt slippes ned og antænder en tændsats. Eksplosivstoffet indeholdes i lange blikhylser, saakaldte torpedoer.

Man kan ikke gjøre sig nogen forestilling om den ødelæggelse, den paafølgende eksplosion anretter i jordens skjød. Paa jordens overflade hører og føler man ingenting men følgerne merkes meget snart. I det indre af borehullet begynder det at arbeide, det bobler og bruser, uhyre mængder af brændbare gasarter bryder susende og pibende ud, og efter omtrent 5—6 minutter kommer jordoljen. Ligesom en vældig guldgul blomst stiger den op af hullet, høiere og altid høiere, den gjennembryder boretaarnet, og hæver sig som en kjæmpemæssig fontaine høit over det. Den prægtige guldgule farve tager

sig meget smukt ud mod den dybblaa pennsylvanske himmel. I faa minutter slynges 50—60 barrels olje ud og udgyder sig som oljeregn vidt ud over det omkringliggende land.

Meget snart kommer imidlertid brønden til ro, og nu kan udvindingen af oljen begynde. I sjeldne tilfælde viser brønden sig at være en saakaldet „flowing well", idet den lang tid frivillig vedbliver med at sprøite olje ud. Meget hyppigere end „flowing wells" er de saakaldte „pumping wells", hvorfra oljen maa ophentes med pumper. Til dette øiemed, bliver brønden endnu engang udforet med jernrør, der skrues sammen og sænkes ned. Nederst nede i hullets bund er oljepumpen fæstet. Denne maa være konstrueret med den yderste omhu. Pumpestangen maa naturligvis være ligesaa lang, som brønden er dyb, og maa være af et aldeles fortrinligt materiale. I virkeligheden gives der blot et eneste materiale, som har vist sig egnet hertil, og det er hickorytræet, der i rigelig mængde forekommer i oljedistriktets skove. Dette stof er saa uundværligt, at man til de russiske oljedistrikter har maattet transportere de nødvendige pumpestænger fra Pennsylvanien. Til pumpens drift tjener den samme maskine, som allerede begyndte sin tjeneste ved boringen. Ophører en brønd med at give olje, og kan man ikke ved en fornyet skydning bringe den i virksomhed igjen, saa bliver hele derricken med alt tilbehør nedrevet og igjen opbygget paa et andet sted.

Om den oppumpede olje bekymrer oljeproducenten sig ikke. Denne overtages nu af de saakaldte Pipe-line Company. Disse selskabers organisation er overordentlig storartet. De er forpligtet til at modtage al den olje, som produceres i hele landet, hvorsomhelst dette end sker. Til dette øiemed har de overspundet landet med et tæt rørnet. Det til hver brønd hørende reservoir sættes i forbindelse med dette rørnet. Hver dag indfinder en embedsmand sig og noterer mængden af den i reservoiret indeholdte olje. Derpaa aabner han en hane og lader oljen flyde ud i det fælles rørsystem. Saaledes samles og sammenblandes oljen fra alle producenter og ledes sluttelig i tykke rørledninger over bjergene ned til kysten, hvor raffinerierne ligger. Forat overvinde oljens friktion i rørene og holde oljen i stadig bevægelse, er der med bestemte mellemrum indskudt pumpestationer.

Aldeles paa samme maade som i Pennsylvanien foregaar oljebrøndenes drift i de andre dele af Amerika, hvor olje findes. Næst de

pennsylvanske oljedistrikter er oljedistrikterne i Ohio de vigtigste. Det staar ikke til at negte, at Pennsylvaniens oljeproduktion er i aftagende, og det er derfor af stor vigtighed, at der er aabnet et nyt findested for oljen. Oljen fra Ohio er kemisk temmelig forskjellig fra den pennsylvanske olje. Den udmerker sig ogsaa ved sin over al beskrivelse modbydelige lugt, der hidrører fra nogle svovlforbindelser, som i ringe mængde findes tilblandet. Det vilde i lang tid ikke lykkes at befri oljen for denne lugt, der hang ved den, efter at den var renset. Efterat denne vanskelighed for nogle aar siden lykkelig blev overvundet, blomstrer Ohios oljemarker ligesaa raskt op som de pennsylvanske gaar tilbage, saaat den i Europa ofte ytrede mening, at Amerikas oljeforraad snart skulde være udtømt, foreløbig maa betegnes som forhastet.

Hvad den kaukasiske jordolje angaar, saa er den meget forskjellig fra den amerikanske, baade med hensyn til den kemiske sammensætning som til den maade, hvorpaa den forekommer. Centret for den russiske oljeindustri er den gamle perserstad Baku, der i lange tider har været et stridens æble mellem Rusland og Persien. Ogsaa paa bunden af det kaspiske hav synes at være oljekilder, thi paa forskjellige steder af havet stiger der op brændbare gasarter samt olje. Denne antændes undertiden, og vedbliver da at brænde saalænge, indtil en storm slukker ilden igjen.

Forekomsten af olje i omegnen af Baku er kjendt fra de ældste tider. Paa forskjellige steder bryder der gas og oljekilder frem, hvoraf flere er komne i brand og har vedblevet at brænde i umindelige tider.

Denne „evige ild“ er gjenstand for religiøs tilbedelse blandt parserne. Endnu den dag idag gjøres der valfarter fra Indien til Baku af Zend-avestas tilhængere. Den betydeligste af disse brændende naftakilder befinder sig nord for Baku ved Surachani. Her omsluttes kilden af et vidtløftigt tempel og kloster.

De vigtigste jordoljekilder findes ligeledes nord for Baku ved landsbyerne Balachiani, Sabuntschi og Bibi-Eibat. Her er ogsaa petroleumsindustriens midtpunkt, og paa den nordlige bred af bugten ved Baku er opstaaet en by af fabriker, det saakaldte sorte Baku.

Boringen af oljebrøndene i det kaukasiske jordoljedistrikt er væsentlig enklere end i Amerika. I begyndelsen fremstilledes endog oljebrøndene aldeles paa samme maade som almindelige vandbrønde,

hvorved dog ulykkestilfælde ikke saa sjelden indtraf. Først i den nyere tid har ogsaa den kaukasiske oljeindustri faaet en sund organisation, og den amerikanske boremethode er indført.

De oljeførende lag ligger ved Baku ikke saa dybt som i Amerika. Sædvanlig paatræffes allerede oljen i et dyb af 190 til 200 meter. Samtidig staar oljen under et saa sterkt tryk og er tilstede i saa rigelige mængder, at det meget ofte hænder, at boreapparatet, naar det oljeførende lag er naaet, slynges ud af hullet, og oljen i en vældig straale bryder frem af hullet. Det hænder ogsaa ofte, at oljen slynges ud med en saadan voldsomhed og i saadanne mængder, at det er ganske umuligt at nyttiggjøre den. Undertiden kommer ogsaa saadanne springende kilder i brand. De russiske naftabrønde giver et ganske overordentligt udbytte. Mens i Amerika mange tusende brønde er i fuldt arbeide, saa formaar alligevel Bakus oljeindustri, med lidt over 200 brønde at producere et kvamtum olje, der som før nævnt, ikke giver den amerikanske oljeproduktion stort efter. I aaret 1890 beløb oljeudbyttet af disse faa kilder sig til næsten 4 milliarder kilogram, og af den uhyre mængde leverede den berømte springkilde, der tilhører det kaspiske selskab, omtrent en trediedel. 90 procent af den samlede kaukasiske petroleum leveres af det blot 12 kvadratkilometer store distrikt omkring Balachani.

Som imidlertid snart skal vises ligger betydningen af den russiske jordolje paa et andet gebet end den pennsylvanske. Den sidste er meget rigere paa den værdifuldeste bestanddel i jordoljen, den egentlige brændepetroleum, end den russiske.

Forat modtage og bearbeide disse uhyre oljemasser, der saaledes produceres paa begge sider af oceanet, og som daglig maa tælles i tusener af millioner kilogram, maa naturligvis forraadshuse og raffinerier være af storartede demensioner. Ogsaa her findes der megen forskjel, der retter sig efter beskaffenheden af raamaterialet og de lokale forholde.

Jordoljerne er meget forskjellige i kemisk henseende og indeholder et meget stort antal forskjellige kemiske bestanddele. Men de har dog alle det fælles, at de næsten ganske bestaar af kulvandstoffer, af forbindelsen mellem grundstofferne kulstof og vandstof Fælles for alle kulvandstoffer er endvidere, at de er flygtige, det vil sige, at de ved anvendelse af varme lader sig forvandle til dampe, der atter ved af-

kjøling gaar over i vædskeform. Det er blot den temperatur, ved hvilken fordampningen foregaar, som er forskjellig. Af den grund kan man af en blanding af kulvandstoffer ved destillation ikke blot bortskaffe de ikke flygtige bestanddele, som maatte findes deri, men man kan ogsaa til en vis grad adskille de forskjellige kulvandstoffer fra hverandre. Dette sker ved særskilt at opfange og kondensere de dampe, der danner sig ved de forskjellige temperaturer. Denne i kemien meget anvendte methode kaldes fraktioneret destillation. Til denne maa man ogsaa tage sin tilflugt ved bearbeidelsen af den raa jordolje. Denne proces drives nu ikke saavidt, at alle de kemiske bestanddele isoleres særskilt, men man nøier sig med ved nogle faa destillationer at dele jordoljen i 3 dele, nemlig de letflygtige, de middelflygtige og de bestanddele, der koger ved særdeles høi temperatur. Hver af disse dele nyttiggjøres da hver for sig. Herved befries samtidig den raa olje for de ikke flygtige bestanddele, der meddeler oljen dens brune farve. Det er de bestanddele, der koger ved en midlere temperatur, der anvendes som brændemateriale under navn af petroleum.

Hosstaaende tabel giver en oversigt over de forskjellige landes jordoljer med hensyn til deres indhold af disse tre bestanddele.

| Olje fra | Letflygtig nafta | Brænde-petroleum | Tungtflygtig olje |
|---|---|---|---|
| Pennsylvanien | 10.34 | 75 | 15 pct. |
| Ohio | 15 | 35 | 50 „ |
| Galizien | 5 | 60 | 35 „ |
| Baku | 6 | 30 | 64 „ |
| Rumænien | 4 | 66 | 30 „ |
| Elsass | 0 | 40 | 60 „ |

Som man ser er den pennsylvanske jordolje den værdifuldeste, da den indeholder mest af den middelsflygtige brændepetroleum.

I Amerika findes raffinerierne for den pennsylvanske olje i de store byer ved østkysten, Filadelfia, Baltimore, New-York og Boston. Raffinerierne for Ohio-oljen findes derimod i nærheden af de store søer ved Cleveland og Chicago. Verdens største raffineri ligger i staten Indiana paa den aabne prærie ved Michigansøens bred; det indtager et areal, der betydelig overgaar Chicagoudstillingens grund.

Kun lidet mindre er det store pennsylvanske raffineri i nærheden af Filadelfia. I hundreder af vældige kjedler foretages destillationen i disse kjæmpefabriker. Raaoljen tilflyder uafbrudt raffinerierne gjennem de store rørledninger fra produktionsdistrikterne, der ligger hundreder af kilometer borte, og i raffinerierne holdes den ved pumpeanlæg i passende cirkulation, saaledes at de kjæmpemæssige lagerreservoirer i den ene ende af fabriken modtager den rensede olje ligesaa regelmæssig, som raaproduktet flyder til ved den anden ende. Raaoljen destilleres 2 gange og undergaar tildels en videre rensning ved behandling med kemikalier som natronlud og svovlsyre. I Ohio-oljens raffinerier underkastes desuden oljen en videre behandling forat bortfjerne de stinkende svovlforbindelser. Denne behandling bestaar deri, at de ophedede dampe ledes over fint pulveriseret kobberoxyd. Som brændemateriale under kjedlerne anvendes kul.

Anderledes stiller sagerne sig i Rusland. Raffinerierne ligger samtlige ikke langt fra produktionsstedet i det saakaldte sorte Baku. De er ved en rørledning forbundne med oljedistrikterne i Balachani. Her havde man en vanskelighed at kjæmpe mod, idet brændematerial til kjedlerne vanskelig kunde erholdes i disse egne, hvor stenkullet naturligvis maa falde meget kostbart. Hertil kom, at der til den russiske olje kræves mere brændsel, paa grund af dens store indhold af tungtflygtige bestanddele. Man har imidlertid her gjort en meget smuk opfindelse, der er blevet af en uanet rækkevidde for det hele russiske rige. Det laa jo nemlig nær at undersøge, om ikke de store mængder tungtflygtige bestanddele, der ellers vilde være værdiløse, kunde bruges til ildning af kjedlerne. Denne hidtil værdiløse rest kaldes i Rusland masut. Realisationen af denne tanke var imidlertid vanskelig, fordi disse oljer ikke uden videre kan brændes. Man kom over vanskeligheden ved opfindelsen af nogle meget simple apparater, saakaldte pulverisatorer. Ved disses hjælp kunde oljen bringes i meget fint fordelt tilstand ved at anblæse den med en dampstraale; denne rev oljen med sig som en yderst fin oljeregn, der ledede under kjedlerne og antændtes. Behandlet paa denne maade brænder oljeresterne aldeles udmerket med en overordentlig hed flamme og med en langt større varmeeffekt end stenkul. Rusland besidder i det hele 147 raffinerier.

Denne opfindelse er bleven af epokegjørende betydning for hele

den russiske industri. Nu for tiden sendes oljeresterne fra Baku rundt om i hele det russiske rige og udgjør der det fornemste industrielle brændemateriale. Skibe og lokemotiver ildes med dette ligesaa renslige som udmerkede brændsel, og endog i den tyske marine skal der have hævet sig røster for ildningen af f. eks. torpedobaade med nafta. Ogsaa den amerikanske industri har gjort sig opfindelsen nyttig. Den pennsylvanske olje er kun fattig paa tungt flygtige rester, men da man begyndte med rensningen af Ohio-oljen, hvis halve vegt udgjøres af de tungtflygtige bestanddele, var veien aabnet for nyttiggjørelsen af denne russiske opfindelse. Naftafyringen benyttes nu særdeles meget i Amerika, navnlig i saadanne industrier, hvor der udfordres høi varmeeffekt forbundet med stor regulerbarhed og renslighed, altsaa eksempelvis i porcelænsindustrien.

Den allerstørste del af de tungtflygtige jordoljerester finder nu for tiden anvendelse som brændemateriale. En mindre del deraf har faaet andre ædlere anvendelser. Renset paa passende maade udgjør disse rester det fortrinligste smøremateriale, som man kjender. Næsten alle maskiner ligefra de mindste dameuhre til 1 000 hestes dampmaskineri smører med mineraloljer, der til disse øiemed kan fremstilles af saa tyk eller let flydende form som man vil. De russiske smøreoljer er i almindelighed de bedste, navnlig hvor der er tale om større temperaturforandringer.

I Amerika udvindes desuden af de tungtflygtige bestanddele i jordoljen paraffin, og af den pennsylvanske olje vaselin et stof, der er nær beslegtet med paraffin. De kul, som danner sig efter rensningen af det amerikanske oljerester, petroleumskokes, er det fortrinligste og mest søgte materiale for fabrikationen af de til elektriske buelamper nødvendige kulstænger.

Hovedproduktet, der erholdes ved rensningen af jordoljen, er naturligvis først og fremst den egentlige petroleum, som benyttes i belysningsøiemed. Alt efter den maade, hvorpaa destillationen foretages, udvindes mere eller mindre heraf, mens samtidig destillationsmethoden betinger petroleummets godhed. En god brændeolje skal ikke indeholde bestanddele der koger over 300° eller under 150°, og jo snævrere de grænser ligger, mellem hvilke oljen koger, desto bedre er den. Saadanne oljer, der koger mellem snevre grænser, er de saakaldte salonoljer. Grunden hertil er, at jo tidligere en olje begyn-

der at koge, desto større er eksplosionsfaren, og jo flere tungtflygtige bestanddele den indeholder, desto større tendens har den til at forkulle i vægen og til som følge deraf at levere slettere lys.

Bestræbelserne efter at forbedre oljens godhed viser sig i de forskrifter, som i alle kulturstater udstedes over egenskaberne ved den petroleum, der tillades at sælges. Enhver olje begynder nemlig at afgive brændbare dampe, længe før den begynder at koge, og naar disse blander sig med luft i et lukket rum, danner de en eksplosiv blanding. Heraf kommer det, at halv- eller væsten udbrændte petroleumslamper, hvori der anvendes daarlig olje, undertiden eksploderer, naar de slaaes itu eller en gnist fra den forkullede væge falder ned i oljebeholderen. Da nu luften i oljebeholderen sjelden bliver over 20° varm, saa forlanger loven, at ingen petroleum, som gaar i handelen, skal kunne udvikle brændbare dampe under 21°. I virkeligheden gives der den dag idag ingen olje mere, som ikke gaar langt ud over den i loven fastsatte grænse.

De letflygtige bestanddele i jordoljen, der koger ved en lavere temperatur end den egentlige petroleum, er de saakaldte benziner eller naftaer. Disse har alt efter kogepunktet faaet en hel del forskjellige anvendelser og forskjellige navne. Herhen hører f. eks. ligroin, gasolin, petroleumæther, canadol, pützol og flere andre. Anvendelserne af disse produkter er overordentlig forskjellig. Man benytter dem som opløsningsmiddel for harpikser og oljer til pudsning af maskiner, til at brænde i specielt hertil konstruerede, mere eller mindre fareløse lamper, til opvarmning, til drift af motorer til ekstraktion af de forskjelligste substantser af raaprodukter fra dyre- og planteriget og til tusen andre ting.

I Rusland, ligesom især i Amerika, er den samlede jordoljeindustri tilsidst monopoliseret af nogle faa store firmaer. Blandt de amerikanske selskaber indtager det saakaldte Standard-oil Company en saa dominerende stilling, at man vel kan sige, at det ganske behersker Amerikas oljemarked og her gjør sin indflydelse sterkt gjældende over hele verden. Om dette er til velsignelse for samfundet, derom kan man vel have forskjellige meninger, men alle maa dog være enige om at beundre en saadan organisation, der omspænder en hel verdensdel. Denne organisation er skabt af en mand, der begyndte med boringen af sin egen brønd i Pennsylvaniens urskove, og som den dag idag

ikke blot dirigerer hele Amerikas oljeindusri, men ogsaa anvender uhørte summer til befordring af sit hjemlands kunst og videnskab. Denne overordentlige mands navn er John D. Rockfeller.

## Hvor mange sanser har vi?[1]

Den sætning, at det normale menneske skal have fem sanser, synes ligesaa indgroet i folks bevidsthed, som at vi har 5 fingre paa hver haand, og dog er denne paastand falsk. Man maa i denne forbindelse tænke paa hin urgamle paastand om, at alle legemer kun skulde være sammensat af de 4 elementer ild, vand, luft og jord. Denne antagelse gjaldt i næsten 2 000 aar for saa selvfølgelig, at det vilde ansees for at være vanvid at forsøge at rokke den. Det varede meget længe, før den nyere forskning fik omstyrtet hint af tiden helligede firkløverblad og banet vei for fremskridtet.

I en lignende periode synes for tiden psychologien og den dermed nærbeslegtede sansefysiologi at befinde sig; ogsaa den begynder nu at gaa forskjellige ting nøiere efter i sømmerne, ting, som man i umindelige tider har betragtet som uomstødelig sandhed. Netop de „fem sanser“, som ethvert barn kan opramse paa sine fingre, er, som det synes, forlængst degraderet fra sin forrige uangribelige stilling.

De „fem sanser“, syn, hørelse, lugt smag og følelse, hvormed man har troet at kunne opfatte alle de ydre paavirkninger, som kan træffe vort nervesystem og gjøre indtryk paa vor bevidsthed, strækker aldeles ikke til, ligesom ogsaa betegnelsesmaaden er ukorrekt. De fire første, altsaa synet, hørelsen, lugten og smagen staar vistnok prøven for den videnskabelige kritik, omendskjønt der er mange psychologer, som vil have hørelsen delt i 2 sanser nemlig toneopfatningen og opfattelsen af musikalske lyd, altsaa støi. Kommer vi derimod til „følelsen“ saa begynder en sand babylonisk forvirring af unøiagtigheder, misforstaaelser og forvirring. Der gives vel neppe et sjæleligt fænomen, hvorpaa dette universalord „følelse“ ikke kan anvendes. Man ikke blot „føler“ berørelsen med et stykke metal men man „føler“

---

[1]) Af W. Sterne i „Prometheus“.

ogsaa dets kulde, man „føler“ smerte, naar det trænger ind i legemet, og en anden, som ser derpaa, „føler“ medlidenhed med en. Man ser heraf, at det navnlig er to aldeles forskjellige psychiske fænomener, der kaldes følelse: paa den ene side, de sansefornemmelser, der formidles gjennem huden, paa den anden side hine indre bevægelser, der kan opstaa af forestillinger, og som udmerker sig ved, at de stedse har karakteren af noget behageligt eller ubehageligt. Vi vil bortse fra disse mindre bevægelser og for det første blot holde os til de sansefornemmelser, der formidles gjennem huden.

Disse sansefornemmelser lader sig dele i mindst to klasser, der er aldeles forskjellige i alle mulige henseender, nemlig berøringsfornemmelserne paa den ene side og temperaturfornemmelserne paa den anden side, og de hertil hørende sanser har man betegnet som berøringssansen og temperatursansen. I virkeligheden er fornemmelserne ved den simple berøring af en gjenstand aldeles forskjellig fra følelsen af varme og kulde. For det første har man med en til sikkerhed grænsende sandsynlighed paavist, at de har forskjellige sanseorganer, der gives visse hudpartier, der kun er modtagelig for temperaturindtryk og andre, som kun er modtagelige for tryk; ogsaa den maade, hvorpaa den ydre pirring indvirker paa nerverne er forskjellig; ved varme- og kuldefornemmelser maa vi tænke os, at der foregaar en eller anden kemisk proces, mens berøringsfornemmelserne kun kommer istand ved en rent mekanisk paavirkning af nerveenderne; absolut forskjellige, og det er hovedsagen, er endelig de indre iagttagelser. Vor subjektive overbevisning siger os nemlig, at indtrykket af varme og indtrykket af f. eks. haardt og blødt er ligesaa forskjellige og kan ligesaalidt sammenlignes med hverandre, som fornemmelsen af f. eks. rød farve og en violintone; det er netop denne forskjelligartethed i den psychologiske opfatning, som maa gjøres til inddelingsprincip for sanseindtrykkene.

I forbigaaende kan det siges, at der ogsaa gives forskere, som ved siden af en berørings- og temperatursans ogsaa antager en specifik sans for fornemmelse af tryk, men dette spørgsmaal er dog paa ingen maade afgjort.

Som man ser, kan den tidligere inddeling i fem sanser ingenlunde bibeholdes. Men den er ogsaa mangelfuld i andre henseender; til alle de ovenfor nævnte sansefornemmelser kommer nemlig en række andre

sanseindtryk, som ikke paa nogen maade kan finde plads blandt de „fem sanser", nemlig de, der opstaar inde i selve legemet. En sansefornemmelse opstaar nemlig bestandig, naar nerverne paavirkes af indtryk udenfor nervesystemet. Men de nerveender, som kan paavirkes, ligger nu ikke alene ved legemets overflade; den nyere forskning har tvertimod med sikkerhed paavist, at en hel del nerver ogsaa ender i det indre af musklerne, sandsynligvis ogsaa i sener og led, og hermed har vi en ny række sanseindtryk. Isærdeleshed muskelsansen har en for vort hele sjæleliv meget stor betydning, som forøvrigt af mange forskere er adskillig overvurderet.

Naar musklerne kontraherer sig, naar altsaa et af vore lemmer bevæger sig, bliver nerverne i musklernes indre pirrede. Muskelfølelsen giver os altsaa underretning om vort legemes bevægelser. Muskelfølelsen er særdeles fin, den underretter os ikke blot om, at et lem bevæger sig, men ogsaa ved sin art og styrke om retningen og udstrækningen af bevægelsen. Saaledes spiller f. eks. muskelfølelsen en stor rolle ved øiemaal. Naar vi nemlig forsøger at anslaa længden af en linje, saa lader vi vort øie vandre fra den ene ende af linjen til den anden. Denne øiets bevægelse frembringes af 6 muskler, der styrer øieæblet; disse forskjelligartede muskelkontraktioner er ledsaget af muskelfølelser, og disse giver os igjen et maal for størrelsen af den af øieæblet foretagne bevægelse. Man kan let tænke sig, at alle de øvrige komplicerede bevægelser, vi udfører med vort legeme f. eks. gang, skrivning, tale o. s. v. ogsaa staar under muskelfølelsens umiddelbare kontrol.

Vi skal nu gaa over paa et ganske andet gebet paa sansernes omraade, og omtale en aldeles ny sans, som ikke har noget med nogen af de saakaldte fem sanser at gjøre. Det er forresten tvivlsomt, om man her kan tale om nogen sans, men de herhen hørende fænomener har i de sidste 3 aar vakt en saadan opsigt i den videnskabelige verden, at de fortjener en indgaaende omtale.

Denne sans har sit sæde i øret, og betegnes snart som „rotationssans" dels som „rumsans", men for det meste gaar den under navn af „ligevegtsansen". Allerede disse navne viser, hvor liden overensstemmelse der synes at herske mellem forskerne med hensyn til den nye opdagelse. Forvirringen bliver endnu større derved, at eksistensen af denne eiendommelige sans fra mange hold bestrides paa det mest afgjørende. Naar vi desuden vil forsøge at fremføre disse

problemer for en større læsekreds, saa maa det naturligvis ske ved ganske nøkternt at omtale de kjendsgjerninger, som ligger til grund for alle de opstillede theorier.

Det er en kjendsgjerning, at ørets funktioner ikke er udtømt ved, at det er organet for hørelsen. Der er visse dele af det indre øre, især deleshed de saakaldte „halvcirkelformede kanaler", der har opgaver at løse, som intet har at gjøre med akustisk virksomhed; de staar tvertimod paa en eller anden maade i forhold til vort legemes bevægelser. Som bekjendt bestaar det indre øre af en eiendommelig sneglehusformet hul kapsel, der har sin plads indenfor trommehinden. Sneglehusets aabning munder ud i „forgaarden" et større rum. Fra dette rum udgaar ligesom hanke de 3 halvcirkelformede kanaler. I den ene ende, hvor kanalerne støder op til forgaarden, findes der ved hver kanal en sækformig udposning, „ampulle", i hvis vægge grene fra hørenerven forgrener sig. Sneglehuset med forgaarden og de halvcirkelformede kanaler danner et eneste lukket rum, labyrinten kaldet, hvis vægge dannes af en tynd, blød hinde; til yderligere beskyttelse er det hele omgivet med et benskal af lignende form. Hele labyrinten er fyldt af en vædske. Det eiendommeligste er imidlertid, at de tre halvcirkelformede kanaler ligger i tre paa hinanden lodrette plan. Det er forøvrigt kun hvirveldyrene, som har dem, og vore betragtninger gjælder foreløbig kun disse.

For 70 aar siden gjorde den franske fysiolog Flourens, under vivisektoriske forsøg med duer, halv tilfældig den paafaldende iagttagelse, at en beskadigelse af de omtalte kanaler eller buegange stod i en lovmæssig forbindelse med bestemte bevægelser af hoved og krop. Blev en horizontal kanal gjennemskaaret, begyndte dyret øieblikkelig meget heftig at bevæge sit hoved rundt i et horizontalt plan. Gjennemskjæring af en vertikal buegang bevirkede, at dyret bevægede sit hoved heftig frem og tilbage i det tilsvarende vertikale plan; kort sagt det plan, hvori bevægelsen foregik, var altid det samme som den beskadigede kanals plan. Nogle dage efter operationen begyndte dyret lidt efter lidt at holde sit hoved paa en fuldstændig abnorm maade. Naar det var i ro, støttede det bestandig baghovedet mod jorden og vendte nebbet opad.

Flourens forsøg var næsten glemte, da Goltz i aaret 1870 gjenoptog, modificerede og opstillede en overraskende theori om dem. Han opererede ikke alene de enkelte kanaler, men alle paa engang.

Naar de fjernedes fra begge ører, saa udførte duerne de vildeste bevægelser. De gjorde kuldbøtter bagover og fremover, faldt paa siden, snublede ved hvert skridt, kunde ikke mere flyve o. s. v. kort sagt de havde, som Goltz udtydede det, tabt enhver sans for ligevegten. Dette foranledigede ham til den antagelse, at ørets buegange var organet for en særskilt sans, ligevegtsansen, som skulde eksistere ligesaa selvstændig som f. eks. synsansen og høresansen. Er de halvcirkelformede kanaler uskadte, saa underretter de os om enhver af hovedets bevægelser, idet den indvendige vædskes tryk, som følge af bevægelsen, paavirker ampullenerverne og frembringer „ligevegtsfornemmelser".

Goltz's theori vakte uhyre opsigt, en ny sans, hvorom ingen havde havt anelse, var opdaget. Eksperimenterne gjentoges og varieredes i det uendelige; tusener af duer, hundreder af froske, kaniner, talrige hunde, katte, haifiske o. s. v. maatte bløde i videnskabens tjeneste. Fra modstandernes side blev der indvendt, at ved kanaloperationer maatte nødvendigvis ogsaa hjernen beskadiges, og at dette kunde være aarsagen til de besynderlige bevægelser. Saa opfandt man finere methoder. Man indvirkede kemisk, elektrisk, mekanisk paa kanalerne, uden at beskadige dem, og altid var resultatet det samme. De fænomener, som iagttoges, kan sammenfattes i følgende: ved ødelæggelse af enkelte kanaler pendelformede bevægelser af hovedet frem og tilbage i den saarede kanals plan, eller ved dyr med mindre bevægeligt hoved de heftigste bevægelser af øinene i dette plan, ofte ogsaa livlige dreininger af dyret om sig selv i samme plan. Blev alle kanaler borttagne paa den ene side, bevægede dyret sig paa en fuldstændig usymmetrisk maade, indtog altid en skjæv stilling, løb i skjæve ringformede baner. Ved fjernelse af kanalerne paa begge sider blev dyret fuldstændig disorienteret, foretog forstyrrede bevægelser i alle retninger, og efter kort tid indtraadte antipathi mod bevægelser overhovedet.

En meget interessant udvidelse af anskuelserne over disse ting var det, da det lykkedes at indordne nogle andre ganske forskjelligartede fænomener under det samme synspunkt, nemlig svindelsymptomerne. Det viste sig, at der hos dyr under omdreiningssvimmelhed kunde fremkaldes aldeles lignende fænomener, som naar de opereredes paa ovennævnte maade. Blev friske dyr paa en dreieskive sat i roterende bevægelse, saa indtog de en skjæv stilling, bevægede sine øine

heftig frem og tilbage, og efter endt rotation dreiede de sig heftig rundt den samme akse, om hvilken de netop var dreiet. Dyr derimod, hvem buegangene var berøvet, viste ikke disse fænomener længer paa dreieskiven. Man forklarede dette paa følgende maade: Bliver et dyr opereret, saa bliver nerveenderne ved buegangene heftig pirret, og derved fremkaldes hine heftige bevægelser. Naar et uskadt individ sættes i rotation, saa finder en lignende pirring sted, fremkaldt af det tryk, som vædsken i kanalerne ved centrifugalkraften udøver paa nerveenderne. Anderledes er det nogen tid efter operationen. Da finder overhovedet ingen pirring længer sted, og paa dreieskiven viser derfor dyr, uden buegange, ikke mere disse symptomer, som fremkommer umiddelbart efter operationen.

Disse iagttagelser gav anledning til i ørets buegange at se, ikke blot et organ for ligevegtsansen, men ogsaa for en rotationssans, der skulde give os underretning om dreininger af vort legeme, og i særdeleshed af hovedet. Denne anskuelse bekræftedes ogsaa ved forsøg paa levende mennesker. Nogle forskere foresatte sig den taknemmelige, men ikke synderlig behagelige, opgave at foretage dreiningseksperimenter paa sig selv, saaledes Pragerfysikeren Mach og franskmanden Delage; flere af deres iagttagelser er meget interessante. De fandt blandt andet, at naar dreiningen foregik med jevn hastighed, saa merkede man det ikke, naar samtidig øinene holdtes lukkede. Enhver forøgelse eller aftagen i hastighed merkedes derimod straks. Dette stemmer med, at det kun er under en forandring af hastigheden, at tryk og bevægelsesforholdene i øregangenes vædske forandres og giver anledning til pirring af nerveenderne. Som bekjendt har man efter en hurtig omdreining en fornemmelse af dreining bagefter; disse tilsyneladende dreininger viste sig at være afhængige af hovedets akse. Naar hovedet under dreiningen holdtes opreist og derpaa, naar bevægelsen ophørte, bøiedes fremover, saa fik man en levende følelse af at blive dreiet rundt i periferien af et lodretstaaende hjul. Dette berettiger til den slutning, at det organ, hvormed vi opfatter rotationer, maa ligge i hovedet. Endnu en merkelig kjendsgjerning skal omtales. Den dreiede person sad i en fuldstændig tillukket kasse. I denne fandtes en opretstaaende skive med viser, dog uden nogen synlig inddeling. Naar nu den dreiede person under rotationen forsøgte at stille viseren i den stilling, som forekom ham nøiagtig lodret, saa viste det sig, at den med ufeilbarlig sikkerhed stedse stilledes skjevt

og stadig til samme kant. Dette er analogt med den kjendsgjerning, at mennesker og dyr, som løber i ring, ligeledes indtager en skjev stilling i forhold til horizonten. Dette lader sig ogsaa bringe i sammenhæng med buegangene. Kundskaben om den vertikale retning, som er saa nødvendig for ligevegtens skyld, faar vi gjennem retningen af det sterkeste vædsketryk i buegangene. Dette gaar under normale forholde i vertikal retning og giver os saaledes et rigtigt billede af vertikallinjens retning. Anderledes under dreininger. Her træder centrifugalkraften til og bevirker, at vædskens tryk i buegangene faar en mere eller mindre skraa retning; heraf skal da den feilagtige indstilling af viserne komme. Endelig viste det sig, at mennesker ogsaa under rotationen udførte de samme ubevidste bevægelser med øinene som dyr.

At disse fænomener virkelig staar i forbindelse med ørets buegange, fik man bekræftelse paa ved at iagttage mennesker med sygelige tilstande i øret. Ved enkelte akute øresygdomme er nu for det første svimmelhedssymptomer og ligevegtsforstyrrelser temmelig almindelige. Men endnu større betydning har dog en række iagttagelser, anstillede paa døvstumme af Wienerforskeren Kreidl. Han foretog rotationsforsøg paa omtrent 100 døvstumme og havde sin opmerksomhed specielt rettet paa to ting, nemlig de typiske øienbevægelser og indstillingen af den tilsyneladende vertikal. Han fandt da, at hine bevægelser med øinene, som viser sig hos alle normale mennesker, manglede hos omtrent 50 pct. af de døvstumme, en stor del af dem tog heller ikke feil i fastsættelsen af vertikallinjens retning. Nu ved man tillige, at omtrent 50 pct. af de døvstumme har enten slet ingen eller ogsaa sygelig forandrede buegange, saa at man med rette maa anse Kreidls eksperimenter som en betydelig støtte for den anskuelse, som sætter de beskrevne rotationsfænomener i forbindelse med ørets buegange.

Elektrisk pirring af øret bevirker hos normale mennesker de samme symptomer som dreining, nemlig svimmelhed tilligemed hoved- og øienbevægelser, fænomener, som ligeledes udebliver hos et stort antal af de døvstumme.

Alt synes saaledes at tyde paa, at de halvcirkelformede kanaler i øret er et specielt sanseorgan til iagttagelse af legemets ligevegt. Og dog maa man nødvendigvis stille sig skeptisk ligeoverfor en „sans", som man selv ved de skarpeste iagttagelser paa sig selv ikke kan

opdage, og man maa med glæde hilse enhver ny hypothese, der formaar at forklare hine fænomæner, hvis eksistents ikke kan betvivles, paa en mere utvungen maade. En saadan ny hypothese har nu for kort tid siden professor Ewald i Strassburg opstillet, en hypothese, som tillige har den fordel, at den meget utvungent forklarer en hel række nye kjendsgjerninger, som han har opdaget, og som absolut ikke passer i den ovenfor opstillede ligevegtstheori.

Med en hidtil ukjendt finhed i methoden foretog Ewald buegangsoperationer paa duer og andre dyr. Foruden de tidligere iagttagne symptomer fandt han en række andre, saaledes abnorme fænomener i visse muskelpartier, som aldeles intet med ligevegten havde at gjøre. Luftrørsmuskulaturen var svækket, hvilket han sluttede deraf, at sangfugle ikke synger mere efter operationen, at hunde gjør med en hæs og ganske forandret stemme, at duer kun formaar at kurre ganske svagt; forstyrrelser i kjævemuskulaturen viste sig under næringsoptagelsen. Der forelaa i virkeligheden en svækkelse i den samlede muskulatur, hvilket viste sig paa dyr, der kun var opereret paa den ene side. Disse viste nemlig gjennemgaaende en ringere styrke i lemmerne paa den opererede side end paa den anden. Alt dette foranledigede Ewald til den antagelse, at buegangenes funktion bestod i ad reflektorisk vei at udøve indflydelse paa spændingstilstanden i samtlige tverstribede muskler, saa at naar en buegang ødelagdes, kunde de i forbindelse med de staaende muskler vistnok funktionere men med mindre kraft, nøiagtighed og sikkerhed. Bliver derimod buegangen pirret f. eks. ved rotation, forhøies spændingstilstanden i visse muskler, hvilket tilfulde forklarer alle de besynderlige bevægelsesfænomener, der ledsager svimmelheden. Denne hypothese har ogsaa det store fortrin, at den ikke tager sin tilflugt til nogen speciel ny „sans“.

Dette er i det store og hele stillingen af problemet den dag idag. En senere fremtid er det forbeholdt at skaffe den fulde klarhed, men allerede efter det, som nu er bekjendt, kan vi vel sige, at vi her staar foran et af de mest interessante problemer fra grænseomraadet mellem sjæl og legeme.

Til slutning skal vi i korthed behandle det spørgsmaal, om der hos dyr, som ingen buegange har, altsaa de hvirvelløse, gives organer, som spiller samme rolle. Dette spørgsmaal maa besvares med ja. Der er et organ, som man hidtil har holdt for høreorgan, men som

højist sandsynlig desuden er et ligevegtsorgan. En hel del af de hvirvelløse dyr besidder en saakaldet hvirvelblære eller otocyst, en liden sæk, hvori findes en liden sten otolithen eller hørestenen. Denne bestaar af kalk, og den hviler paa elastiske nerveender, som pirres ved det tryk, den udøver. Denne pirring synes nu at være den nødvendige betingelse for, at dyret skal kunne foretage ordnede bevægelser, thi det har vist sig, at en fjernelse af stenen nøiagtig frembringer de samme virkninger som buegangsoperationer hos høiere dyr; dyrene kan ikke mere holde ligevegten, de indtager de besynderligste stillinger og taber herredømmet over legemets bevægelser.

Saadanne forsøg er blandt andet foretaget paa ctenophorer en art maneter, hos hvem otolithen eller hørestenen overhovedet synes at være det eneste sanseredskab. De allerinteressanteste eksperimenter er imidlertid foretaget paa krebs. Mod otolithoperationer kunde man indvende, at selv de fineste methoder ikke ydede nogen garanti for, at ikke ogsaa andre organer blev beskadigede. Forat undgaa operationen gik man frem paa følgende originale maade. Man havde lagt merke til den merkelige kjendsgjerning, at visse krebs under hudskiftet ogsaa mistede sine hørestene, og at de da selv erstattede dem, idet de med sine klosakse greb smaa sandpartikler fra bunden og anbragte dem i høreblærerne; efter faa timer er da otolithen færdig igjen. Denne omstændighed bragte Wienerforskerne Exner og Kreidl paa en ligetil genial tanke. De satte saadanne krebs straks efter hudskiftet paa en med jernfilspaan bedækket bund, og straks anbragte dyrene en jernotolith i sin høreblære. Denne kunde man nu paavirke med en magnet, og man var nu sikker paa, at denne kun virkede paa jernotolithen og ikke paa andre organer. Det viste sig nu med ufeilbarlig sikkerhed, at dyret, naar magneten nærmedes, udførte ganske bestemte bevægelser og indtog en skjæv stilling, der afhang af det tryk, otolithen under magnetens paavirkning udøvede paa nerveenderne. Det er aldeles utænkeligt, at disse stillinger og bevægelser skulde skyldes magnetens indflydelse paa selve dyrets legeme, thi fænomenerne var ganske modsat af, hvad de skulde være, dersom man her skulde have at gjøre med en blot og bar fysisk paavirkning. Herved er det altsaa med absolut sikkerhed bragt paa det rene, at otolitherne spiller en rolle som regulator af legemets bevægelser.

Fridtjof Nansen.

Efter fotografi, taget i Bergens Museum straks før Grønlandsreisen.

# Den norske nordpolsekspedition.

Den 21de juli 1893 forlod den norske nordpolsekspedition, under ledelse af dr. Fridtjof Nansen, Vardø. Den 13de august iaar kom Nansen og en af deltagerne, Johansen, ind til Vardø igjen og 7 dage senere ankrede ekspeditionens fartøi „Fram" ved Skjærvø, udenfor Tromsø, med hele det øvrige mandskab ombord, alle i god behold, fartøiet ganske uskadt, bare malingen endel slidt.

Mellem disse to tidspunkter falder tre aars ensomhed og savn, men tillige tre aars indsamling af videnskabeligt materiale, for den overveiende del i egne, som hidtil var absolut ubekjendte.

Fra juli til midten af september 1893 fuldførte ekspeditionen mere end halvdelen af den nordostpassage, som i slutten af 70-aarene gjorde Nordenskjølds navn saa verdensberømt.

Derefter stak den nordover, og fra den 22de september 93 til den 19de juli iaar drev saa „Fram", indesluttet i isen, fra den 79de breddegrad og til næsten 86⁰ og derpaa sydover igjen til omtrent 83⁰, hvor fartøiet kom frit af isen. Hele denne tid drev „Fram" gjennem egne, som intet menneskeligt øie hidtil havde undersøgt. Den i dette tidsrum gjennemløbne ukjendte strækning er omtrent saa lang som Norges kyst fra Lindesnæs til Nordkap, og farten har altsaa ikke været stor. Netop dette er imidlertid af den største betydning, idet det indsamlede observationsmateriale derved bliver saa overordentlig rigt.

Tænker vi os, at en ballonekspedition i løbet af 8 dage gjennemløber den samme strækning, saa faar vi derigjennem vide, hvordan disse polaregnes naturforholde er beskafne paa en bestemt tid af aaret, vi faar vide, hvordan den meteorologiske tilstand er paa et enkelt tilfældigt tidspunkt og under et bestemt veirligt. Vi faar intet vide om dyrelivet, vi faar intet vide om havets dybdeforhold, om

vinter og sommer, om isens bevægelser o. s. v. Under en isdrift som „Fram"s er forholdet et ganske andet. Det blir vinter i det ukjendte strøg og det blir sommer, hele sommeren 94 tilbringes paa omtrent det samme sted. Derefter gjennemløbes hele vinteren 94—95 under stadig langsom drift fra 81 op til 84⁰ og her — nordligere end nogen hidtil har været — ser de paany solen komme frem, her gjennemlever de en ny sommer, og her ser de atter solen forsvinde, idet de gaar ind i den sidste vinter, der skiller dem fra hjemmet. Fra alle aarets tider, fra breddegrader op til 86⁰ faar vi observationer over meteorologi, hydrografi, magnetisme, nordlys, dyreliv o. s. v. — ikke et aar alene, men tre aar i rad, saa alle tilfældigheder forsvinder, og det hele samler sig til et i alle hovedtræk fuldt paalideligt billede af hine egnes naturforholde i enhver retning.

Og samtidig med at „Fram" saaledes i disse tre aar danner et vel udstyret naturvidenskabeligt observatorium i det ukjendte polarstrøg langs den rute, den gjennemløber, samtidig samler Nansen og Johansen under den eventyrlige vandring, der varer hele sommeren 95, og som tilslut fører dem frem til Franz Josefs land, observationer langs en rute paa tvers af „Fram"s, lige nord til 86⁰ 14′.

Det er et enestaaende rigt materiale, den norske nordpolsekspedition paa denne maade har opnaaet at indsamle, og det kan ikke være tvilsomt, at denne ekspedition vil levere et mange gange større bidrag til vort kjendskab til polarlandene, end nogen enkelt tidligere ekspedition har kunnet yde. Det tør man med tryghed udtale, ogsaa naar man ser ganske nøgternt paa sagen og holder sig fri for enhver paavirkning af den festrus, som i øieblikket gaar over det hele land.

Derfor vil man i videnskabelige kredse imødese Nansens redegjørelse for ekspeditionens resultater, og de denne ledsagende observationsrækker, med lige stor interesse som den, med hvilken videnskabsmænd og lægfolk imødeser beretningen om reisens — og ikke mindst om isvandringens — begivenheder og daglige gang. Og at den interesse er stor nok, det turde ikke trænge nogen paavisning.

Men ganske bortseet fra de talrige og værdifulde iagttagelser af naturvidenskabelig art, som er ekspeditionens direkte udbytte, ganske bortseet fra den beundring for Nansens og Johansens forvovenhed og alle deltageres dristige mod og seige udholdenhed, af hvilken hele landet gjenlyder, ganske bortseet herfra har Nansens ekspedition en vidtrækkende betydning for polarforskningen.

I „Naturen“ for 1890 fremlagde dr. Nansen i udførlig fremstilling sin „Plan til den nye polarekspedition“. Denne artikel vil vi indtrængende anbefale vore læsere paany at gjøre sig bekjendt med. De vil da se, at Nansens beregninger og forudsætninger, hvad alle vigtigere punkter angaar, har slaaet til paa en næsten vidunderlig maade.[1])

Grundlaget for planen var, at der skulde gaa en strøm fra de nysibiriske øer til havet mellem Grønland og Spitzbergen. Denne strøm skulde være ekspeditionens drivkraft. Den skulde gjøre det muligt for ekspeditionens fartøi at komme frem gjennem — eller paa — de ismasser, som havde stanset alle andre ekspeditioners fremtrængen. Denne strøms tilværelse var der særdeles mange, som tvilte paa.

For nu at kunne benytte sig af denne eiendommelige drivkraft maatte ekspeditionens fartøi være af en eiendommelig beskaffenhed. Alle tidligere ekspeditioner havde maattet frygte isen, mange fartøier var blevne knust af den, i dette tilfælde skulde isen være fartøiets vei, og det er da klart, at dets bygning maatte blive af en ganske særegen art. Den type, som opstod var „Fram“, det berømteste fartøi, som nu pløier havet og tillige et af de underligste, konstrueret af Colin Archer efter Nansens ideer. Og disse ideers rigtighed var der svært mange som tvilte om. Konstruktionen var jo ogsaa ny og uprøvet. Det som skulde gjøres var aldrig gjort før.

Nu har det vist sig, at for det første var fartøiets konstruktion rigtig. Det kom ligesaa godt igjen som det reiste ud. Og dernæst var strømmen tilstede og istand til at opfylde sin funktion som drivkraft for det med dette maal konstruerede fartøi.

Der er altsaa ved Nansens ekspedition leveret bevis for brugbarheden af en ny fartøitype, bedre skikket end nogen tidligere til arktisk forskning, og der er leveret bevis for, at denne fartøitype kan anvende som drivkraft de isstrømninger, som har været alle tidligere ekspeditioners skræk, idet de bevirker isskruning og ispresning, som knuser et almindeligt fartøi.

Gjennem denne kombinerede opdagelse er der aabnet en ny vei for udforskning af de arktiske egne, og om denne første ekspedition

---

[1]) I denne artikel og i en artikel af Rabot i aargangen 1889 (p. 358) indeholdes ogsaa en fremstilling af de tidligere polarekspeditioners historie.

efter den nye methode ikke naaede frem til det geografiske punkt, som kaldes polen, saa har den udstukket den vei, som utvilsomt vil føre til den.

Der er vel ikke saa ganske liden grund til at tro, at hvis ekspeditionen havde gaaet ind i isen længere øst — f. eks. kommet op gjennem Beringsstrædet, som den oprindelige plan var, og tat nordover paa østsiden istedetfor paa vestsiden af de nysibiriske øer — saa vilde den passeret nærmere ved polen, end den nu gjorde. Og den vei kan altsaa siden følges af hvem, der ønsker det. Veien er aabnet af den norske ekspedition, og methoden angivet.

Forøvrigt har det lidet at sige, om ekspeditionen naaede frem til polen eller ikke. Nansen siger herom i den citerede artikel i „Naturen": „det er ikke for at søge det mathematiske punkt, som danner jordaksens nordlige endepunkt, at vi er dragne ud; thi at naa dette punkt har i og for sig kun ringe værd; men det er for at anstille undersøgelser i den store ukjendte del af jorden, som omgiver polen, og disse undersøgelser vil have omtrent lige stor videnskabelig betydning, enten færden gaar over selve polpunktet ellet et stykke fra det, om det end kunde være ganske kuriøst at have staaet paa polen og dreiet rundt med jorden om ens egen akse eller seet pendelets svingninger beskrive en vinkel af nøiagtig 15⁰ i timen". Det vakte lidt misstemning blandt folk i den første tid, at „polen" ikke var naaet, men for videnskaben er det af liden betydning. For den er de indsamlede observationer af alle slags det væsentlige, og de er lige værdifulde, enten de er samlede langs „Fram"s og Nansens rute eller langs en linje, der passerer 90⁰. Der er jo ikke større afstand mellem Nansens nordligste punkt og den geografiske nordpol, end der er i lige linje mellem Trondhjem og Kristiania eller Bergen. Og for kjendskaben til de ensomme og ensartede egne der nord spiller den afstand ingen væsentlig rolle.

---

Aviserne har indeholdt nogle kortfattede meddelelser om ekspeditionens gang. Da det vel blir det eneste, som vil foreligge fra Nansens haand før hans beretning om reisen i sin tid foreligger, aftrykker vi dem i dette hefte. Nogen videregaaende betragtninger over reisens resultater end de faa, vi her har gjort og de, der indeholdes i dr. Reusch's nedenstaaende artikel finder vi ingen grund til at fremkomme med, før en udførligere beretning foreligger. Det vilde ogsaa

altfor let blive gjentagelse af, hvad der er sagt og skrevet hele landet over under den stormende festjubel, der har ledsaget ekspeditionen under dens reise langs hele landets kyst.

Et ord vil vi dog sige tilslut. Private mænd, men især det norske storting, fortjener stor tak for den støtte, de ydede ekspeditionen. Det var under adskillig tvil tinget i sin tid gik med paa den ikke ganske ubetydelige bevilgning til dette formaal. Og denne tvil kunde være forklarlig nok: det var selvfølgelig ikke en saa „sikker" anvendelse af statens penge at sende en mand til nordpolen, som at bygge veie for dem. De usagkyndige mænd, som et storting i slige spørgsmaal altid maa bestaa af, og som selvfølgelig ikke kunde bedømme hverken planens godhed eller værdien af de i bedste tilfælde opnaaelige resultater, de kunde med grund være noget tvilsomme ligeoverfor en saadan bevilgning. De maa med nødvendighed altid føle sig i usikkert farvand, hvor det gjælder videnskabelige formaal, hvis resultater og udbytte aldrig kan ligge i dagen paa den maade, som resultaterne af bevilgninger til den almindelige statshusholdning.

Nu føler jeg mig sikker paa, at alle som en i det norske storting glæder sig over, at staten dengang traadte støttende til, at de alle tænker med en vis skræk paa muligheden af, at den norske stat dengang havde sagt nei (som komiteen foreslog), og at denne ekspedition var bleven udført for fremmed regning.

Men lad saa dette være et varsko til tinget om, at ogsaa de penge, der anvendes til videnskabelige formaal, er vel anvendte, selv om kanske formaalet ser fjernt og uopnaaeligt ud for lægfolks øine — selv om ikke hver mand i tinget kan regne ud paa sine ti fingre, hvad man vil faa igjen i klingende mynt for de udlagte penge.

Der har før været stængt for videnskabeligt arbeide i vort land. De smaa midler og de manglende bevilgninger har kuet mangen en mand, som kanske havde evnen i sig til paa andre felter at vise veien ligesaa godt og ligesaa sikkert som Nansen i nordpolens ismarker.

Naar kravene stilles, naar maalene, der søges naaede, kanske ligger høiere end den horizont, tingets mænd ifølge hele sin fortid og stilling kan naa op til — lad det da mindes i tingets sal, at havde man — efter komiteens indstilling — nægtet bevilgning til den norske nordpolsekspedition, da havde man angret det dybt. Lad nordpolsekspeditionens videnskabelige triumfer, som spreder ære over det norske

folk, mane dette til at gjøre gjengjæld ligeoverfor videnskaben, naar den stiller sine krav. Der er ære at vinde ogsaa paa andre videnskabelige omraader end de, der dækker polen. **Dr. J. Brunchorst.**

---

## Nansen—ekspeditionen.

Nogle betragtninger.

Da telegrammer og aviser den 14de august spredte efterretningen om Nansens og Johansens lykkelige tilbagekomst, blev der fryd i Norge; ja et glædesøieblik over det hele land, saaledes som dette var, er et fænomen i folkelivet, som man yderst sjelden skal faa opleve. Budskabet kom uventet og gjaldt jo ogsaa en mand og et foretagende, som er vor glæde og vor stolthed. Det gjør ogsaa svært godt saaledes for en gangs skyld at se alle uden undtagelse deltage i en samlet patriotisk følelse; thi ellers er det jo splid og uenighed, som for største delen buldrer ud af vore diskussioner og aviser.

---

Med en vis ret kan Nansens ekspedition kaldes „den norske presses ekspedition". De, som husker dens tilblivelseshistorie, vil erindre, at aviserne med en aldeles usædvanlig enstemmighed erklærede, at en ekspedition efter Nansens plan vilde vi have, og den skulde være et norsk foretagende. Uden pressens hjælp var den sikkerlig ikke kommet istand, saaledes som den kom. Pressen havde forresten gode støtter, naar den optraadte med kraft ved denne anledning. For det første udtalte vore videnskabelige autoriteter, hvoriblandt vel specielt bør nævnes professor Mohn, med overbevisning og trods indvendinger fra adskillige udenlandske forskere, sin tilslutning til Nansens plan, navnlig den geniale idé om strømmen fra Sibiriehavet mod polen. For det andet fik enhver pressemand og andre, der kunde bedømme mennesker og havde anledning til at træffe Nansen personlig, uden undtagelse det indtryk befæstet, at her var en karakter, man kunde lide paa.

Ganske glat gik det dog ikke med at faa den norske stats deltagelse. Da indstilling forelaa fra stortingets budgetkomite, var der

flertal imod; men da tog aviserne ogsaa fat rigtig med fynd og klem, og med den samlede presse, eller hvad den jo er udtryk for, den offentlige menings tyngde, kan naturligvis intet storthing staa sig; med 73 mod 39 stemmer blev den norske stats bidrag til ekspeditionen bevilget.

Ogsaa fra den udenlandske presse kom der gunstige udtalelser. De svære summer, en hel formue, som et par engelske aviser skal have betalt for retten til de første udførlige efterretninger, er vidnesbyrd om, at pressen i nutiden ogsaa ved at lønne materielt ligt med de mægtigste potentater.

---

En kamp som Nansens og hans ledsageres mod naturens magter er som en feltherres slag. Den udenforstaaende har i regelen kun øie for begivenhederne paa stridens dag; men for feltherren er kampen begyndt længe, ja i regelen meget længe forud. Ikke alene troppernes moralske holdning og vaaben, men hver smaating hos soldaten, indtil hans brødpose og skosmørelse, hører med til det instrument, den kampdygtige armé, som skal skaffes tilveie, og hvormed seieren skal vindes. Paa samme maade er Nansen-ekspeditionens held for en stor del opnaaet ved den overordentlige omhyggelighed og det sunde praktiske blik, hvormed alt blev iverksat og forberedt, mandskab valgt, skib bygget, proviant og alle enkeltheder ordnet, tilsammen et vældigt kvantum arbeide, som ligger forud for hin 24de juni 1893, da „Fram" forlod Kristiania havn.[1])

---

Efterat nu ogsaa „Fram" er kommen tilbage med besætningen i god behold, tør Nansen-ekspeditionen vel betegnes som den heldigste ekspedition, der nogensinde er sendt mod polen. Den lærer, hvad allerede Nansens forrige færd og Peary-Astrupske ekspeditioner har vist, blandt andet ogsaa dette: det trænede menneske, sportsmanden, formaar det næsten utrolige, ikke alene paa væddeløbsbanen, men ogsaa paa en alvorligere kampplads, hvor det gjælder en stor og maanedsvis varende arbeidspræstation og det med bevarelse af god helbred. Sportsforeningerne har nok grund til fremfor andre at

---

[1]) Den engelske fabrikant, som i sine talrige avertissementer afbilder Nansen smagende paa hans hermetik og citerer den sikkerlig vel overveiede udtalelse derom, illustrerer paa sin vis noksaa pudsigt et lidet moment i dette forberedende arbeide.

hædre Nansen; thi som han har ingen anden ved et paatageligt og glimrende eksempel i nutiden vist, hvad der, naar sporten drives paa ret maade, kan opnaaes ved den. Man maa ikke tro, at Nansen i legemlig henseende er bedre udrustet af naturen end mange andre unge og kraftige mænd, vi har. Hvis jeg ikke er feil underrettet, har han, i det mindste før, lidt adskillig af upasselighed; men han har øvet sig op med fast vilje og fornuft. I denne forbindelse kan det erindres om, at afholdenhed fra alkoholiske drikke og tobak er en regel i hans levemaade. Den samme afholdenhed fordrer han af sine folk. Engang udtalte han for mig angaaende en af de berømteste og ulykkeligste polarekspeditioner, at folkene simpelthen var dræbt af brændevin, og at denne drik for den, der forstaar at bedømme tingene, har spillet en ganske anderledes skjæbnesvanger rolle i polarforskningens historie, end bøgerne beretter om.

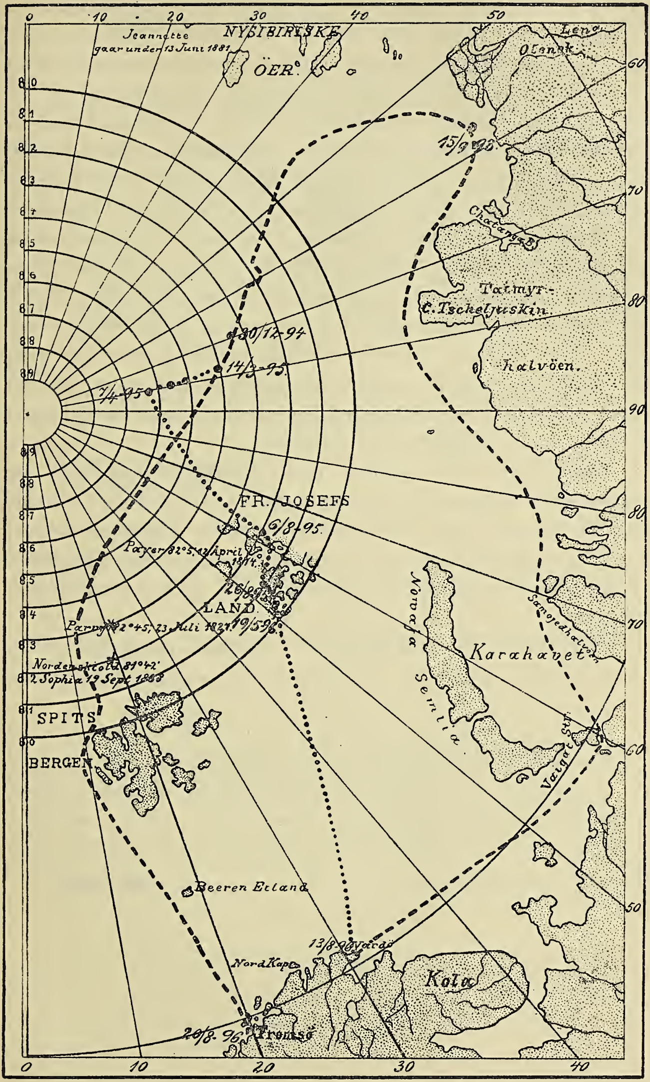
Skjørbugen, ishavsfarernes slemmeste sygdom, hører vi intet om fra ekspeditionen, endog ikke dengang Nansen og Johansen laa stille i 8 maaneder. Der fortælles om de russiske handelsfartøier, at før, naar de laa ved Tromsø, og skipperen merkede tegn til skjørbug hos nogen af mandskabet, kurerede han paa følgende maade. Han fik patienten iland og drev ham med en dygtig tamp til at løbe og løbe, til han var omtrent halvdød. Det samme som i dette tilfælde opnaaedes ved et barbarisk middel, nemlig at sætte legeme og sjæl i virksomhed og saaledes holde sygdommmen ude, formaar den opøvede og energiske mand simpelt hen ved den kommando, han har over sig selv.

---

Om ekspeditionens videnskabelige resultater foreligger meddelelser gjennem professor Mohn efter Nansens mundtlige beretninger. Udbyttet er udmerket.

Det, at Nansen har opdaget nogle nye polarøer og har tilbagelagt omtrent halvparten af den afstand, der var mellem Lockwoods nordligste bredde og polen, er, rent videnskabeligt seet, af forholdsvis mindre interesse, sammenlignet med det andet nye, vi erfarer.

Angaaende Nansens strøm, saa hørte vi som sagt i sin tid adskillige udenlandske autoriteter erklære den for hjernespind. Men se! Den var der dog, og vi faar sikkerlig snart detaljerede oplysninger om dens natur; allerede nu ved vi, at den er sterkere nord- og nordvestgaaende om vinteren end til andre aarstider. Istedetfor et grundt




- - - - - - *Frams rute* · · · · · · · · · *Nansen og Johansens rute*

Fig. 52. Kart over Nansens og „Fram"s rute.

polarhav, som mange antog, har Nansen fundet et meget dybt hav paa indtil 3 800 m. og dette dybe hav indeholder i sin store masse, naar de øverste 200 m. undtages, vand, som i polaregnene maa regnes for temmelig varmt, nemlig vand paa 0 til $^1/_2{}^0$ over frysepunktet.

Af megen interesse for geologerne er den oplysning, at der paa Sibiriens kyster forekommer moræner, skurestriber og andre merker efter en istid i fordums tid. Man har nemlig ment, at hele Sibiriens lavland, uagtet den nordlige beliggenhed, ikke havde været oversvømmet af isbræer saaledes som Nordeuropa, og nogle har anvendt dette til forklaring af istidens oprindelse, idet de har sagt, at denne skyldtes en anden beliggenhed af polen end den nuværende. Skandinavien skulde under istiden have ligget længere nord og Sibirien længere syd. Dette bliver det efter Nansens opdagelse vanskeligere at holde paa; men forresten er Sibirien saapas godt kjendt, at man endnu ikke for landets vedkommende i dets helhed kan antage en istid, om end altsaa en saadan nu er paavist for det nordligste.

Ekspeditionen var udrustet med fortræffelige magnetiske og meteorologiske instrumenter, og iagttagerne var vel opøvede i at bruge dem; den bringer derfor hjem særdeles værdifulde iagttagelsesrækker; disse maa imidlertid bearbeides i forbindelse med samtidige iagttagelser andetstedsfra, og de endelige resultater af dem vil først kunne komme frem senere.

Ekspeditionen har endvidere skaffet værdifulde oplysninger om det arktiske dyreliv, om nordlys, om hygienen under nordlige bredder m. m.

---

I en sum: vi norske glæder os over Nansen, som paa engang er tre sjeldne ting: en begavet videnskabsmand, en energisk karakter, en harmonisk udviklet idrætsmand; og saa har han nok engang bragt os til at sande det gamle ord, som vi i vort hjerte liker saa godt: lykken staar den kjække bi.

**Hans Reusch.**

# Nansens officielle beretninger.[1])

Vardø, 13de august kl. 5 efterm.

Johansen og jeg er ankommet til Vardø i „Windward".

Alt er vel.

Ekspeditionen har lykkedes, og Polarhavet er gjennemkrydset fra de nysibiriske øer nordenom Franz Josefs land.

Jeg venter „Fram" med de øvrige deltagere hjem i høst.

„Fram" forlod Jugorstrædet den 4de august 1893. Vi maatte bane os vei gjennem meget is langs Sibiriens kyst. Vi opdagede en ø i Karahavet og mange øer langs kysten til kap Tschjeljuskin og fandt paa flere steder umiskjendelige spor efter en istid, som maa have dækket det nordlige Sibirien med en indlandsis af betydelig udstrækning.

Vi var den 15de september udfor Olenek, men fandt det for sent paa høsten at gaa ind efter hundene; det kunde let kostet os et aars ophold.

Vi trængte i aabent farvand nord forbi de nysibiriske øer til 78° 50′ nordlig bredde og 133° 37′ østlig længde, hvor vi den 22de september gjorde fast til et isflag og lod os indeslutte i isen.

Vor drift gik langsomt i nordlig og nordvestlig retning, som ekspeditionens plan forudsatte.

Vi havde stadig voldsomme skruninger om høsten og vinteren; men „Fram" overgik vore dristigste forventninger og var enhver skruning overlegen.

Temperaturen faldt hurtig og holdt sig jevnt lav hele vinteren.

I uger var kviksølvet frosset. Den laveste temperatur var 52.6°.

Alle mand var ved ypperlig helbred paa hele turen.

Det elektriske lys dreves af vindmøllen og svarede fuldstændig til forventningerne.

Tiden gik i alle henseender hyggeligt; der var det bedste forhold mellem alle mand ombord, og enhver gjorde sin pligt med glæde. Bedre mænd for en polarekspedition kunde vanskelig findes.

Vi fandt optil 90 favnes dybde søndenfor 79° nordlig bredde. Nordenfor var havet overalt mellem 1 600 og 1 900 favne dybt, hvilket kuldkaster alle tidligere teorier baseret paa et grundt Polarhav.

Havbunden viste overalt her en merkelig mangel paa organisk liv.

Vi havde under hele færden gode betingelser for at tage videnskabelige observationer af betydning.

Løitnant Hansen, assisteret af Johansen, tog en sjelden fuldstændig række meteorologiske, magnetiske og astronomiske observationer.

Doktor Blessing gjorde nordlysiagttagelser.

Desuden gjordes botaniske og zoologiske iagttagelser og samlinger, dyblodninger, undersøgelser af vandtemperaturen, saltgehalten i sjøvandet, isens dannelse og bevægelse og saa videre.

Disse iagttagelser vil i ikke ringe udstrækning forandre de almindelige anskuelser om Polarhavet.

---

[1]) Telegrammer til „Verdens Gang".

Under det kolde isvand, dækkende Polarhavets overflade, fandt jeg snart varmere og saltere Golfstrømsvand af optil $^1/_2{}^0$ varme.

Som ventet, var vor nordvestlige drift sterkest om vinteren og vaaren, mens nordlige vinde stansede os om sommeren.

Den 18de Juni 1894 var vi paa 81⁰ 52′ nordlig bredde, men drev atter sydover.

Først den 21de oktober passeredes 82⁰ nordlig bredde.

Julekvælden var 83⁰ nordlig bredde naaet, nogle dage senere 83⁰ 24′, den nordligste indtil da opnaaede bredde.

Den 4de og 5te januar 1895 udsattes „Fram“ for den voldsomste skruning, vi erfarede. Den var da fast indefrosset i is mere end 30 fod tyk, over hvilken svære ismasser kom glidende med uimodstaaelig kraft mod bagbords side og truede med at begrave, om ikke knuse den.

Den nødvendige proviant, seildugskajaker og øvrige udrustning var bragt i sikkerhed paa isen, og alle mand var færdige til at gaa fra borde om nødvendigt.

Vi var da forberedt paa at fortsætte reisen drivende paa et isflag; men „Fram“ viste sig endog sterkere end vor tro paa den.

Da skruningen steg til sit høieste, og isen taarnedes op høit over rækkerne, brødes fartøiet løs og løftedes langsomt op af sit leie, hvori den havde været fastfrosset; ikke en flis var knækket.

Efter den erfaring anser jeg „Fram“ henimod uovervindelig af isen.

Siden havde vi ingen skruning.

Driften fortsatte hurtig nordover.

Da jeg nu forudsaa, at „Fram“ snart maatte naa sin høieste bredde nord for Franz Josefs land, bestemte jeg mig til at forlade skibet for at undersøge havet nordenfor dets rute.

Johansen var villig til at følge, og en i alle henseender mer velskikket kammerat kunde vanskelig faaes.

Ledelsen af ekspeditionen i „Fram“ gav jeg til Sverdrup.

Med min tillid til hans dygtighed som leder og evne til at overkomme vanskeligheder, nærer jeg ingen frygt for, at han jo vil føre alle mand velbeholdne hjem, selv om det værste skulde hænde, og „Fram“ mistes, hvilket jeg anser usandsynligt.

Den 3die marts naaede vi 84⁰ 4′ nordlig bredde.

Den 14de marts 1895 forlod Johansen og jeg „Fram“ paa 83⁰ 59′ minutter nordlig bredde, 102⁰ 27′ østlig længde.

Vort maal var at undersøge havet nordover, naa den høiest mulige bredde og gaa over Franz Josefs land til Spitsbergen, hvor vi var sikre paa at finde skute.

Vi havde 28 hunde, 3 kjælker og 2 seildugskajaker, for om vi muligt skulde naa aabent vand.

Hundeprovianten var beregnet for 30 dage, vor egen proviant til 100 dage.

Vi gjorde i begyndelsen dagsmarscher, og isen syntes ikke at drive synderligt. Vi var allerede den 22de marts paa 85⁰ 10′ nordlig bredde; men isen blev ujevnere, og vi fik sydlig drift.

Den 29de marts havde vi bare naaet 85° 30′. Vi blev tydeligvis drevet syd med sterk fart. Isen var i bevægelse; der var skruning paa alle kanter.

Et evindeligt slid at bryde os vei og fragte kjelkerne over de høit optaarnede isrygge!

Den 4de april var vi paa 86° 3′ nordlig bredde; vi haabede paa bedre is, men den blev stadig værre, og den 7de april blev den saa ujevn, at jeg fandt det utilraadelig at fortsætte længere mod nord.

Vor bredde var da 86° 14′.

Vi gik en skitur længere nordover, men øinede ingen rimelig fremkomst, bare optaarnet is som stivnet brænding til horisonten. Temperaturen holdt sig hele tiden lav; i 3 uger omkring 40°. Med vind følte vi det ofte bitterlig koldt i vore gode, men for lette ulddragter.

For at spare vegt havde vi efterladt vore pelser.

Minimum i marts var 45°, maksimum 24°, minimum i april 38° maksimum 20° kulde.

Ingen antydning til land saaes, isen syntes at drive for vinden uhindret af land i mange miles afstand.

Den 8de april sattes kurs mod Franz Josefs land.

Den 12te april stansede urene. Da dagsmarschen varede for længe, var vi derfor efter den tid usikker paa vor længde; men haabede, at bestikket var nogenlunde rigtigt. Sydover tiltog raakerne og sinkede fremkomsten, mens provianten minkede, og hundene slagtedes ned en for en for at føde de andre. Hunderationerne minkedes til det mindst mulige, og hundene blev snart sørgelig udslidte.

I juni blev raakene slemme, dertil føret elendigt; hunde, ski og kjælkemeier gik gjennem skaren dybt i den vaade sne, hundenes antal minkede stadig, fremkomst var næsten umulig; men vi havde intet valg og sled os frem, mens menneske- og hunderationer nedsattes til et minimum.

Vi ventede stadig at faa land i sigte, men forgjæves. Sidste mai var vi paa 82° 21′ nordlig bredde, den 4de juni paa 82° 18′, 15de juni var vi drevet nordvest paa 82° 26′; men som jeg trodde paa kap Fligelys længdegrad, øined vi fremdeles intet land, hvilket blev mere og mere gaadefuldt, og føret blev værre.

Vi skjød endelig 22de juni en storkob og besluttede at vente, til sneen var bortsmeltet, mens vi levede paa sælkjød; vi skjød ogsaa 3 bjørne. Vi havde 2 hunde tilbage, som blev godt foret med kjød.

Den 23de juli drog vi videre og fik endelig 24de juli ukjendt land isigte; vi var da paa omtrent 82° nordlig bredde. Isen var overalt opbrudt i smaa flag, raakerne imellem fyldte af isklumper og issørpe, hvori fremkomst i kajakerne var umulig. Vi maatte balancere os frem fra isklump til isklump med meget slid; vi naaede først land 6te august paa 81° 38′ nordlig bredde og omtrent 63° østlig længde tre helt snedække øer, som jeg kaldte Hvittenland.

Vi holdt vestover i aabent vand langs disse, opdagede 12te august et udstrakt land fra sydost til nordost, forstod ikke det hele, trodde at være paa Austria Sunds længde, men fandt ingen overensstemmelse

med Payers kart, antog derfor, at vor længde var fuldstændig feilagtig, og at vi var kommet ind i Franz Josefs lands ukjendte vestkyst; vi styrede vest gjennem et sund paa 81⁰ 30′, bøiede sydvest langs landets vestkyst og haabede snart at kunne sætte kurs mod Spitsbergen. Vi saa intet land i vest.

Den 18de august blev vi indespærret af isen en uge og naadde den 26de august et land paa 81⁰ 12′ nordlig bredde, 56⁰ østlig længde, som syntes vel skikket for overvintring.

Vi fandt det nu sikrest at stanse og forberede os for vinteren, da det var forsent for den lange reise til Spitsbergen, skjød Bjørne til mad, hvalros til brændsel; vi byggede en hytte af sten og jord og mos, lagede taget af Hvalrosskind dækket med sne, brugte spæk til kogning, lys og opvarmning, bjørnekjød og spæk var vor eneste føde, bjørneskind vor seng og sovepose. Vinteren gik bra, og begges helbred var udmerket.

Vaaren kom endelig med solskin og aabent vand i vest og sydvest; vi haabede paa en hurtig reise over drivis og aabent vand til Spitsbergen. Vi maatte sy klæder, sovepose og saa videre. Provianten var raat bjørnekjød og spæk; vi ventede at finde tilstrækkelig vildt paa veien.

Den 19de mai var vi reisefærdige og mødte 23de mai aabent vand paa 81⁰ 5′ nordlig bredde, men stansedes af storme til 3die juni. Da fandt vi paa 81⁰ nordlig bredde et stort land i vest, og det aabne vand strakte sig vest paa nordsiden af dette land; vi foretrak da at drage syd over isen gjennem et bredt ukjendt sund og kom 1ste juni paa sydsiden af landet, samt traf aabent farvand vestover.

Vi seilede og rodde i denne retning for at sætte over fra den vestligste pynt mod Spitsbergen, men mødte den 18de juni Jacksons ekspedition — et uventet glædeligt møde — og fandt i hans hus en gjæstfri modtagelse.

Vi opdagede nu, at vi var kommet til kap Flora, og at vi havde styrt syd gjennem et sund lige vest for Austria Sund, større end dette; vor længde havde alligevel ikke været langt fra det rigtige, men Payers kart var feilagtigt og misledende.

Vi forlod Franz Josefs land den 7de august ombord i „Windward“.

Vi har havt en sjelden god og kort reise til Vardø, takket være den dygtighed, hvormed kaptein Brown tog sit Skib ud gjennem isen.

---

## „Fram“ i isen.

Tromsø, 25de august kl. 8.30 efterm.

Fra kaptein Sverdrup har jeg modtaget følgende om „Fram“s reise, efter at vi forlod den:

„Det var den 14de marts 1895, at Nansen og Johansen forlod os. Den første tid derefter var isen meget rolig og driften liden. Mod slutningen af april fik vi god drift vestover, og den 22de juli var

„Fram“ paa 84° 50′ nordlig bredde og 73° øst. Vi observerede paa denne tid megen skruning, men den naaede ikke skibet.

Efter denne tid satte det ind med sydvestlige og vestlige vinde, som udover sommeren satte „Fram“ tilbage øst og nordover. Først i oktober begyndte atter den gunstige drift, og den blev udover høsten og vinteren bedre end nogensinde. Særlig var den god i januar og den første del af februar 1896.

Den 16de oktober 1895 var „Fram“ paa sin høieste observerede bredde nemlig 85° 57′ og 66° øst. I midten af februar var vi paa 84° 20′ og 24° ost, men her laa „Fram“ omtrent stille til mai, da vi atter begyndte at drive sydover, indtil vi den 19de juli var paa 83° 14′ og 14° øst. Her sprængte vi „Fram“ løs af isen og begyndte at forcere os frem. Under hele denne drift var „Fram“ udsat for hyppige og voldsomme skruninger, hvoraf dog ingen var saa ondartede som de ved nytaarstid, før Nansen reiste.

Den første tid efter Nansens afreise anvendtes til bortkjøring af den opskruede masse, som ved den leilighed var reist mod „Fram“s side. Netop som den sidste rest af denne i slutningen af marts var bortbragt, revnede isen paa kryds og tvers rundt skibet, og der dannedes en raak, som passserede „Fram“ faa fod fra skibets agterende.

Snart begyndte sterke skruninger i denne raak, og isen splittedes helt op, saa „Fram“ en stund i slutten af juli laa omtrent i aabent vand og et mineskud var tilstrækkeligt til at befri skibet helt. Da dette gik, rausede „Fram“ fra isen ud i vandet med dundrende larm som en skude, der gaar af stabelen, under mandskabets jublende hurraraab.

Efter at „Fram“ ved varpning og sagning var bragt i sikker havn, frøs den atter fast i august.

Isskruningen var dette aar ikke af megen betydning sammenlignet med, hvad den var denne sidste sommer.

Under en uges tid nu i juni, da der netop var springflod, var „Fram“ stadig udsat for voldsomme skruninger, frembragt ved de skiftende tidevandstrømme. Den blev da regelmæssig en eller to gange i døgnet løftet en eller halvanden mandshøide, saa bunden saaes over isen.

„Fram“ viste sig ogsaa herunder som den overlegne isskude. Den hævede sig, uden at en lyd hørtes indenbords i tømmer eller træverk.

Ingen ombord vækkedes af skruningen, selv da den var paa det voldsomste, og vi vaagnede om morgenen uden ide om, hvad der havde passeret om natten. Først naar vi kom paa dæk bemerkede vi, hvor høit skuden var hævet over isen.

Temperaturen i luften holdt sig jevn under vor reise og var ikke lavere end den første vinter.

Dybden holdt sig under driften saa omtrent paa det samme, som vi havde, før Nansen reiste, nemlig 1 800—1 900 favne (3 500—3 700 meter).

Vandtemperaturen holdt sig ogsaa temmelig uforandret; men det varme lag af Golfstrømmen blev lidt mægtigere vestover.

Proviantdepoter, baade, kajakker og al nødvendig udrustning havdes stadig paa isen i nærheden af „Fram“ for tilfælde af ildebrand eller andre uforudseelige ulykker.

Tiden gik hyggelig og fredelig paa samme maade som tidligere, og en mageligere ekspedition kan neppe tænkes. Det hovedsagelige arbeide var at tage de vanlige observationer, sove, spise og drikke.

Helbreden var fortrinlig den hele tid, og vi havde ingen antydning til skjørbug.

Da isen begyndte at slakne denne sommer, lagdes der meget arbeide paa at faa „Fram“ løs, hvilket ikke var let i den svære opskruede is; men det lykkedes endelig efter nogle dages strengt arbeide og ved anvendelse af mange miner paa optil 50 kilo krudt. Bomuldskrudtet viste sig bedst for dette brug.

Fra 19de juli til 13de august forceredes veien gjennem 150 kvartmil tæt is sydover. Isen var gjennemgaaende temmelig høi og i saa store flag, at vi ikke kunde se over den med kikkerten.

Det saa ofte havløst ud, og hvis ikke „Fram“ havde været en saa ypperlig skute, vilde det have været unyttigt at forsøge at forcere veien gjennem slige ismasser.

Det var ved damp og ved varpning, vi tvang os frem stykke for stykke, og hvor det blev for galt, brødes aabning ved sprængning.

Den 14de august kom vi ud af isen, netop samme dag som Nansen og Johansen kom til Vardø.

Straks efter traf vi galeas „Søstrene“ af Tromsø, ført af kaptein Bottolfsen, der straks kom ombord i „Fram“.

Det første vi spurte efter, var selvfølgelig, om man havde hørt noget til Nansen og Johansen, og da dette ikke var tilfælde, blev stemningen ombord meget nedtrykt, og faa havde haab om at se dem igjen.

Jeg mente dog, at der foreløbig var liden grund til at nære frygt, da jeg antog, at de kunde være komne til Franz Josefs land ud paa høsten og havde overvintret der.

Af Bottolfsen hørtes om Andrée, og vi lagde derfor kursen for Danskeøerne; men Andrée kunde ingen nærmere oplysning give, og vi bestemte os til at gaa hjem efter nærmere underretning og straks ud til Franz Josefs land igjen for at søge Nansen og Johansen.

„Fram“ var jo færdig til ny polarfærd med det samme, idet den havde fuld udrustning af proviant osv. ombord. Af kul havdes ogsaa en god del, men vi vilde i tilfælde have taget noget mere. Den 20de om aftenen kom vi ind Kvænangen, og den 21de klokken to om morgenen gik vi iland i Skjærvø, hvor telegrafbestyreren bragte os den glædelige nyhed, at vore kammerater var komne før os. Den modtoges med overstrømmende jubel og gjorde vor glæde fuldkommen.“

**Otto Sverdrup.**

Hertil har jeg intet at føie for tiden, undtagen at „Fram“ ser ligesaa sterk og sikker ud som før, og at Sverdrups egen beretning viser, hvor mesterligt han har passet sit skib og sikkert bragt det tilbage fra polarisen, som kloge hoveder spaaede vilde ødelægge baade den og os.

Fridtjof Nansen.

# Fra Andøen.

Forrige aar skrev jeg til „Naturen" fra det egentlige Jæderen („Hvorledes er Jæderen blevet til?"). Den ø, hvor jeg denne gang skriver, kan for en væsentlig del betegnes som „en nordlandsk Jæder". — Andøen, den nordligste af Lofotøerne, strækker sig omtrent i retning nord—syd og er omtrent 60 km. lang og 15 km. bred. I det indre er der fjelde; men langs vestkysten og størsteparten af østkysten udbreder der sig et anseligt lavland. Det er træbart og myret og har det aabne hav udenfor, ligesom det egentlige Jæderen, og der er den samme slags strande her som der, dels med rullesten, dels med sand, ofte flyvesand. Omtrent midt paa øen, ved Dverberg kirke, gaar lavlandet som et vel 10 km. bredt belte tvers over øen, saaledes at kystlandet paa de to langsider der er forbundet. Et smalere belte

Fig. 53. Andøens lavland.

har man længere syd (ved Risøhavn), og paa denne maade deles fjeldstrøget langs efter øens indre i tre dele.

Tegningen (fig. 53) viser en del af lavlandet paa vestkysten. Hvor de to flyvende fugle er tegnet, har man en bugt af havet, og der ligger gaarden Skogvold paa en eiendommelig landtunge, en egte lagunevold, som afdæmmer en lagunesjø, en hos os sjelden landskabsform. De utallige smaadamme, der er udstrøede over myrene, og som skal omtales nøiere senere, er et eiendommeligt fænomen; de tilbagekaster himmellyset omtrent med samme farve som havfladen; man har derfor sammenlignet Andøens lavland, seet ovenfra, med et gammelt brunt tæppe, der flyder paa havet og er hullet paa mangfoldige steder.

Lavlandet bestaar ikke, som man maaske skulde tro efter en flygtig betragtning, blot af løsmateriale (hvad heller ikke det egentlige

Jæderen gjør), men er fast fjeld, om end dækket med grus, sand og myr; man ser dette deraf, at lave klipper rager op mange steder langs havbrynet, hvor bølgerne har skyllet det løse stof væk. Andøens lavland er ogsaa endel af den norske „strandflade", et træk i vort lands geografi uddannet under lange forbigangne geologiske tidsrum.

Øens fjeldgrund bestaar af krystallinske bergarter, mest saadanne, som man holder for gammelt grundfjeld. Der er dog en enkelt undtagelse, nemlig et lidet parti af juraformationen. Dette er i geologens øine ganske særdeles interessant; hele Norges fjeldgrund forresten er nemlig, saavidt man ved, opbygget kun af grundfjeld og fjeld fra den ældste af de geologiske perioder efter grundfjeldets dannelsestid, nemlig silurformationen (maaske ogsaa lidt af den næste formation, devonformationen); fra alle de andre følgende perioder indtil istiden har vi hos os ikke en smule, som vi ved om, undtagen netop denne eneste stump juraformation paa Andøen. Bergarterne her er en lagfølge af

Fig. 54. Ramsaa, kulfindestedet paa Andøen.

sandsten og skifer med kullag; den er ved forrykning sænket ned i grundfjeldet og er saaledes bleven beskyttet gjennem tiderne og har ligget der trygt og godt som et barn i en vugge.

Juraformationen har sikkerlig engang havt en større udbredelse i det nordlige Norge. Man maa efter formationens beskaffenhed antage, at der heroppe nordenfor polarcirkelen under en del af juraperioden har ligget større landstrækninger bevokset med mange nu uddøde planter. Disse har efter arterne at dømme tilhørt et varmt klimat. Resterne efter dem finder man dels som kullag, dels som aftryk efter blade og stammedele i skifer. I en anden del af juraperioden, rimeligvis en følgende tid, har hav vrimlende af ammoniter, belemniter og andre fortidens havdyr oversvømmet landet; der forekommer nemlig skaller af saadanne i berglag, der synes at ligge over de kulførende lag.

Stedet, hvor juraformationen findes, kaldes Ramsaa (folk siger i daglig tale Ramsa, fig. 54). Den, som kommer hid, skal ikke i

overfladen faa se meget merkeligt. Der rinder ud paa den flade strand en liden elv, Gaarselv; følger man dens bugtede løb $^1/_2$ kilometer eller saa opover, faar man hist og her i vandkanten øie paa nogle lave sandstenklipper, der ikke rager mere frem, end at man kan tage dem for oversiden af større stene; desuden blottes der ved lavt vande nogle smaa sandstenklipper i fjæren ved elvemundingen (der hvor fuglene flyver paa fig. 54). Dette er omtrent alt, og en ellers omhyggelig geolog kunde godt, naar han intet vidste paa forhaand, uden at have opdaget noget vandre hen over stedet. Forekomsten blev kjendt ved, at beboerne fandt et kullag i sandstenen i fjæren og begyndte at bryde af det til husbrug og til salg i tøndevis. Der blev sendt en prøve af kullene til Tromsø, og her fik nu afdøde bergmester dr. Tellef Dahll, som var paa reise for den geologiske undersøgelse, i 1867 høre om sagen. Han leiede en seilbaad, reiste over til Ramsaa, saa kullene paa strandbredden og begyndte at anstille efterforskninger. Han fik storthinget til at bevilge penge til jordboringer, der foretoges i de følgende aar; ved disse blev forholdene nøiere udredede.

Gaarden Ramsaa er fornylig overladt til et privat selskab, der har givet sig ifærd med at anstille videre jordboringer. Disse, der ved mit besøg endnu var i sin begyndelse, udføres paa den maade, at man anvender et vertikalt jernrør, hvis nedre rand er besat med indfældte sorte diamanter. Røret dreies om sin akse; diamanterne graver sig ind i stenen, og røret gaar nedover, samtidig med at det indre udfyldes med en „borkjerne“, hvoraf man kan se det gjennemborede fjelds beskaffenhed. Dette kaldes diamantboring. Den ældre boremethode, som fremdeles er i brug de fleste steder, er ved faldbor, nemlig en tung og flere meter lang meisel, som man lader falde mod fjeldet, idet den dreies lidt for hvert stød. Det fine bormel skyller man ud af hullet ved vand, som pumpes nedi. Saadanne stenboringer er et sent og kostbart arbeide, og man er desuden meget udsat for uheld. Det vigtigste resultat af praktisk betydning, Dahll kom til, var, at der var to kullag, tilsammen af omtrent 1 meters tykkelse, der lod sig udvinde ved en enkelt drift. Kullene er saakaldte gaskul, der ved ophedning afgiver en mængde gas og staar i høiere pris end almindelige fyrkul. Desværre er denne Norges eneste kulformation noksaa uheldigt beliggende; thi paa Andøen er der kun en eneste havn for større skibe, Risøhavn, og til den er afstanden fra Ramsaa

29 kilometer. Naar talen er om kommunikationsmidler, kan i forbigaaende tilføies, at denne store flade ø endogsaa er uden banede kjøreveie og forsaavidt næsten en merkværdighed i nutiden.

Efterat have opholdt os ved juraformationen, skal vi tage Andøens nyere afleiringer i betragtning. Istidens historie er ikke klar. Egentlige skuringsmerker er ikke fremfundne; men det lavereliggende fjeld viser dog gjennemgaaende den slags tilrunding, der fremkaldes af isbræer, og lidt moræneg rus stikker nogle steder frem i lavlandet, navnlig indved fjeldsiderne; de høiere fjelde fremviser tildels saadanne spidse former, der er kjendte fra Lofoten og andre Nordlandsegne, og som ikke kan være fremkomne under isbræer. Indlandsisen, der i det indre og i Norges sydligere egne f. eks. omkring Kristianiafjorden har været et sammenhængende, alt skjulende dække, har, merkelig nok, her i den arktiske zone kun sendt ud tunger, der har fulgt indsænkningerne i terrænet. Kysten maa i istiden have seet ud som Grønlands østkyst nu, en nøgen fjeldrække, pletvis dækket af evig sne og is og bag denne kystrand en høi hvælving af indlandsis udsendende sine bræ-tunger.

Andøens lavland viser fuldt op af vidnesbyrd om, at landet har ligget lavere end nu. Øen har antagelig været sænket indtil omtrent 50 m. dybere; strandsand og strandgrus med rullestene har stor udbredelse, og kilometer efter kilometer kan man gaa langs efter strandvolde, som bølgerne engang har opkastet, men som nu er hævede op paa det tørre. Disse strandvolde er meget velkomne for vandreren, da de er gode at gaa paa. Fornemlig strækker de sig langs havkanten; men størst pris sætter man paa dem, som man kan træffe længer inde i landet; thi her er det svært myret, ja, naar man undtager en langs kysten gaaende brem, der kan være fra nogle faa meter til omtrent 1 kilometer bred, og nogle strækninger indved fjeldene, er lavlandet dækket af en saa godt som sammenhængende myr. Jeg antager, at man kan vandre omtrent uafbrudt over myr fra syd mod nord næsten 40 kilometer. (Den sydligste del af denne strækning kjender jeg dog ikke af selvsyn.) Bredden kan for den største strækning langs østkysten anslaaes til omtrent 3 kilometer, men naar op til 10 (ved Dverberg kirke). Mage til myr har man neppe andetsteds i landet. Dybden af myren er ikke, saavidt man ved, nogetsteds særdeles betydelig, men myrdækket er jevnt tykt, 2 til 3 meters tykkelse er meget almindelig, og der skal være maalt indtil 7 meter. Torven er for

største delen, ja kanske næsten helt og holdent, en ganske fortrinlig brændtorv. Stammedele af birk er almindelig i den (nu findes birk kun som krat langs foden af fjeldene); hr. direktør Friis har meddelt mig, at han ogsaa har seet en enkelt stub af et bartræ (fure?).

Skulde det engang lykkes at faa tilvirkning af torvkul igang paa en praktisk maade, er Andøen istand til at forsyne tusener ikke alene med gas til belysning af sine kul, men ogsaa med torvkul til brændsel. Gjør man en beregning over, hvormeget torvkul man maa kunne fremstille paa Andøen, kommer man til saa store tal, at man nøler med at anføre dem. Sætter man torvmyrenes længde til 40 og bredde til 3 kilometer, dybde kun til 1 m., 7 kubikmeter torv lig 1 ton kul, værdi af torvkul til 8 kr. pr. ton, faar man ud, at Andøen maa kunne levere 17 millioner ton torvkul, værd med et rundt tal 130 millioner kroner. Sikkert er det, vort land har endnu rigdomme, som vi ikke ved rigtig om, men som det vil blive fremtidens sag at hæve.

Myrene paa Andøen er dels bevokset med mose dels med halvgræs. Paa græstorven er der enkelte steder nogle tarvelige udslaatter. Torv til brændsel tages kun i nærheden af husene; disse staar alle lige ved havkanten, og følgelig er øen udenfor kyststrimmelen, naar netop slaattefolkene og til visse tider et par renlapper undtages, hele aaret aldeles mennesketom.

Mostorven frembyder et par eiendommelige overfladefænomener. Den er paa visse strøg opfyldt med damme af stillestaaende vand. Disse kan være smaa, paa et par meter i største tvermaal, og de kan være lange paa kanske et par hundrede meter. De smaa damme er mest rundagtige; men ellers er strandene gjerne bugtede paa de mest afvigende maader. Dybden kan være $1/2$, 1 til 2 meter. Der er mere og mindre vand i dammene, og grundere damme kan vel endog være tomme til sine tider. Disse vandbækkeners vægge er omtrent lodrette. Bunden bestaar som siderne af torv; paa nogle steder, især hvor der gror frisk mose paa randen, kan bredden være udoverhængende. I almindelighed vokser der dog ikke mose paa bredden; men hele bækkenernes inderside er sort med undtagelse af, at der paa den rand af væggene, som staar op af vandet, trives lidt lyng. Da jeg undersøgte disse damme, var der i de fleste saa meget vand, at myrens overflade ragede høist $1/2$ meter over vandfladen. Dammene ligger ofte saa nær ved hverandre, at der kun bliver ganske smale rygge igjen mellem dem. Paa den først meddelte tegning ser vi, hvorledes

dammene tager sig ud, seet paa afstand. Vandringsmanden, som kommer ind imellem dem, hvor de ligger tættest og er mest bugtede, befinder sig i en fuldstændig labyrint, hvor han kan vandre timevis om i krinkler og kroger uden at finde sin vei frem. Hosstaaende tegning (fig. 55) viser nogle damme seet paa nærmere hold; det er fra øens østside ved Dverberg, og det er konturen af Senjens fjelde, som er antydet i det fjerne. Paa den næste figur (fig. 56) har man øverst ved *A* tversnittet af en dam.

Ogsaa i græsmyr er der nogle mindre damme af lignende slags; maaske er det paa steder, hvor der før har været mosemyr. Græsmyr opstaar, hvor vandet ikke er ganske stillestaaende, men er i nogen strømning. Paa saadanne steder kan der dannes et andet slags hulninger, nemlig der hvor der rinder et vandløb under grunden, mel-

Fig. 55. Damme i torvmyr.

lem torven og underlaget. Vandløbet virker paa nogle steder udgravende, saa der sker indsynkninger i overfladen, og fremkommer mere eller mindre tragtformede hulninger. Disse ligger tydelig paa rad og er uden vand, da dette har adgang til at rinde væk nedentil.

Mosen paa torvmyrene har paa nogle steder en eiendommelig vekstmaade, som jeg har sat i forbindelse med dannelsen af de beskrevne damme.

En moseart, som er meget udbredt er *rhacomitrium lanuginosum* (*Ehrb.* = *hypnoides Lin.*). Det er, efter hvad dr. Hagen i Trondhjem har meddelt mig, en særdeles almindelig art, der sydpaa i landet fornemlig vokser paa stene, og der kan danne noksaa store tuer. I det nordligste af landet trives den ogsaa paa marken. Her paa Andøen er den torvdannende og optræder med en eiendommelig vekstmaade. *B* paa hosstaaende figur (fig. 56) og omstaaende tegning (fig. 57)

forklarer forholdet. Tallene svarer paa begge til hverandre. Man tænke sig staaende ved *X*, første figur, og seende omtrent i den retning, som pilen viser, saa faar man det andet billede. Mosen danner først en liden tue; i den stanser derpaa veksten i midten, men vedbliver paa randen. Tuen faar da udseende som en liden miniaturvulkan med sit krater (se 3 paa fig. 57); siden udvides den til at danne en ring; veksten kan derpaa ophøre i et parti af denne, og der fremkommer en halvring (se fremdeles fig. 57). Har veksten vedblevet gjennem lang tid, gaar flere ringstykker sammen til bugtede rygger, der kanske tilslut igjen opløser sig i enkelte tuer. Paa det afbildede sted var ringvoldene $1/2$ til 1 meter brede og 30—40 cm. høie. Mellemrummene var sort myrjord med en smule halvgræs og enkelte smaa mostuer. Dammenes dannelse kan jeg tænke mig foregaaet paa den maade, at myrenes tilvekst sker ved denne eiendommelige ringformige tuedannelse; er tuerne blevne saa høie, at de til stadighed holder vand i forsænkningerne, ophører mosdannelsen aldeles der, mens omgivelserne fremdeles tiltager i høide. Medvirkende ved denne proces er maaske, at det vindige klima, hvorved vandets overflade hyppig sættes i bevægelse, hindrer mosen fra at vokse som et dække udover vandet, saaledes som saa almindelig er tilfældet i skovtjern.

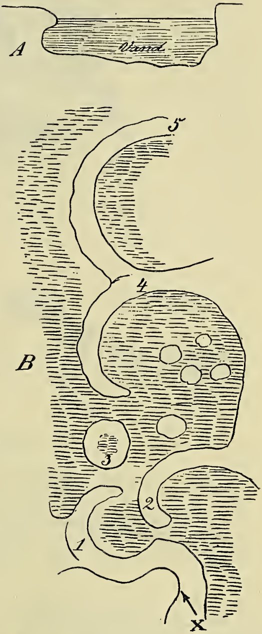



Fig. 56. *A.* Tversnit af en dam i mosemyr. *B.* Kartskisse visende en særegen voksemaade for mosen paa en myr.

Yngre end hovedmassen af Andøens torv er en slags dannelser af menneskehænder, som jeg vil omtale tilslut, nemlig en art kjøkkenmøddinger af temmelig ny datum. Paa mange gaarde findes der en eller et par hauge, der rager op af den flade mark. Der staar gjerne huse paa dem, saaledes som sees paa fig. 58. Dverbergs gamle prestegaard, der blev

nedrevet for et par aar siden, var bygget paa en haug af denne slags, 3 meter høi og omtrent 50 meter i sin længste udstrækning. Indholdet af haugene, der er brunagtig jord, er skikket som gjødning, og en del af prestegaardshaugen er bleven udgravet for at tjene hertil. Haugene er dannede af torv og affald paa steder, hvor folk har boet

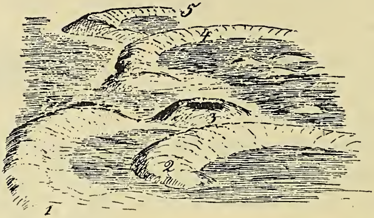



Fig. 57. En mosarts eiendommelige voksemaade.

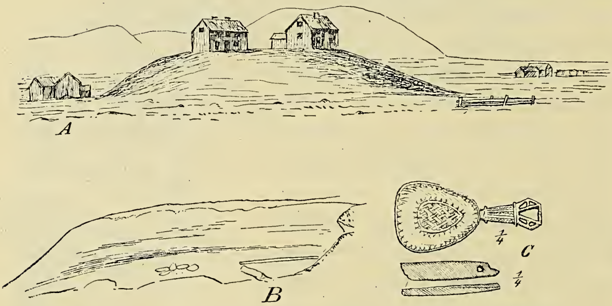



Fig. 58. *A*. Gammetomthaug, hvorpaa gaarden Ramsaas to sydligste huse er opførte. Haugen rager op 5 m. over den omgivende flade mark. *B*. Snit igjennem en gammetomthaug paa Dverberg prestegaard. *C*. En benske og et brudstykke af en bryne af rød skifer (seet fra to sider), begge dele fundne i sidstnævnte haug.

i gammer (torvhytter) gjennem lange tidsrum. Denne tid ligger ikke langt tilbage; thi der findes endnu paa øen et par familjer, som lever i gammer, og en ældre mand kan erindre, at der i hans barndom stod gammer istedetfor huse paa den afbildede haug. Gammerne trængte stadig reparation og maatte undertiden fuldstændig bygges op paa nyt;

dertil er der stadig bleven sammenslæbt torv, og da folk ikke pleiede at fjerne affald, er disse paafaldende store hauge lidt efter lidt byggede op. I prestegaardshaugen kunde man se det ved *B* afbildede snit, der viser, at haugen tydelig er bleven til lagvis. Nogle lag er rige paa birkekvister og spaaner, andre er opfyldte med smaabeter af kalkalger; endvidere sees der ben af kjør og smaafæ, fiskeben, en del skjæl og nogle stene; et bræt og en bjælke laa over 1 meter nedi. En del torvrester saaes; især var de tydelige øverst. Hvad kalkalgestykkerne angaar, kan bemerkes, at saadanne er almindelige i fjæren, og at folk nuomstunder bruger at strø dem ved indgangen til sine huse ved helg, og naar de ellers vil have det lidt pent omkring sig. Ved udgravningen havde man fundet et par benskeer og en liden brynesten af rød skifer. Jeg afbilder denne og den ene ske; men vil ikke udtale mig om deres alder, da det ligger udenfor mit fag. Høist sandsynligt er det, at man ved at gjøre systematiske udgravninger i saadanne gammetomthauge vil kunne finde adskillige gjenstande, kanske ikke saa særdeles gamle sager, men ting, som kan kaste lys over folkets stel her i de sidst forløbne aarhundreder. **Hans Reusch.**

---

## Mindre meddelelser.

**Snedækkets betydning i naturens husholdning.**[1]) Allerede længe har nordens agerdyrkende folk af erfaring vidst, at snedækket holder jordbunden varm, og at denne under sneens beskyttelse slet ikke fryser til eller dog kun i et meget ringe dyb alt efter snelagets mægtighed, saaat endog den unge sæd kan overvintre.

S n e e n h o l d e r j o r d e n v a r m aldeles som en fjerdyne, thi den er ligesom denne en slet varmeleder. Som saadan hindrer den paa den ene side kulden fra at trænge ned i jorden og paa den anden udstraaler den snedækkede jord mindre varme end der, hvor denne ligger aaben imod verdensrummet. S n e d æ k k e t v i r k e r a l t s a a b e s k y t t e n d e f o r d e n i n d r e j o r d v a r m e, m e n d e t f o r h i n d r e r o g s a a s o l v a r m e n f o r a t t r æ n g e i n d, s a a s n a r t d e v a r m e r e d a g e o m v a a r e n i n d t r æ d e r. Den varme luft kan ikke trænge gjennem snelaget, og desuden vedligeholder det 0 grader varme smeltevand en kjølig temperatur, idet det synker ned i jorden.

---

[1]) Af Schiller Tietz i „Prometheus".

Den afkjølende virkning af snedækket er ikke mindre vigtig end den varmende. I en jordbund, der snart er kold snart varm, har planterne en urolig vintersøvn. Da nemlig som bekjendt de organiske virksomheder i cellerne allerede vækkes ved 1 grads varme, og da mange frøsorter allerede spirer ved 1½ grads varme, vilde altsaa en ringe stigning i temperaturen foranledige planterne til at udfolde sig. Men ved en saadan fortidlig udvikling vilde de i høieste grad trues af en senere frembrydende frost. Under snedækket slumrer de roligt, indtil vaaren virkelig kommer, og plantelivets sande morgen frembryder. Snedækket virker altsaa regulerende paa jordbundens temperatur.

Almindelig antager man, at et snedække virker beskyttende paa vintersæden, der under dette beskyttes mod enhver fare. Dette er dog kun betingelsesvis rigtigt. Falder sneen paa ikke frossen og meget fugtig jord, saa raadner planterne meget let og visner ofte fuldstændig væk, naar sneen bliver liggende længere tid. Danner der sig paa et saadant snedække under indflydelse af sol og frost en haard skorpe, saa er sæden fortabt paa grund af den hermetiske afspærring, fordi den *kvæles* under snedækket, aldeles ligesom under en glat isflade. Gunstigt virker snedækket paa sæden kun da, naar det lægger sig over en godt tilfrossen jordbund. Forøvrig taaler vor vintersæd efter omstændighederne selv temperaturer paa 18 til 20 grader under frysepunktet uden at tage skade.

Men snedækket paavirker jordbunden ogsaa paa andre maader. Det hindrer fugtigheden i jorden fra at fordunste, men ikke det alene, snevandet blander sig inderligere og synker ned til større dyb end regnvandet. Ifølge *Pfaffs* sammenlignende undersøgelser naar kun 7 til 18 procent af sommerens nedbør ned i jorden, mens dette derimod er tilfældet med mindst 75 procent af vinterens nedslag. Efter snebare vintre følger derfor stor tørhed i jordbunden, hvilket navnlig om sommeren er meget føleligt; *sneen vedligeholder altsaa ogsaa fugtigheden i jordbunden.*

Snedækket har ikke alene indflydelse paa jordens temperatur men ogsaa paa temperaturen af den luft, som hviler paa det. Her virker det afkjølende, idet vældige varmemængder opbruges til sneens smeltning og fordampning. Derved at den forskjelligartede jordbund om vinteren forvandles til en ligelig afkjølet flade, *bidrager endvidere snedækket til at fremkalde et ensartet klima over store strækninger.* Ifølge *Assmanns* beregning brugte de 240 000 millioner kubikcentimeter sne, der i 1886 fra den 19de til den 22 december faldt paa tysk jordbund, 950 billioner kalorier (varmeenheder) til snesmeltningen, en varmemængde, der omsat i arbeide svarer til 172 millioner hestekræfter i denne tid. Betænker vi, hvilke omfangsrige arealer der om vinteren bedækkes med sne, saa kan vi maaske danne os en forestilling om, hvilken yderst vigtig faktor i de snedækkede landes klima et saadant snedække er.

Som bekjendt er vor atmosfære, endog naar vi anser den for ren, til en betragtelig høide opfyldt af utallige støvpartikler, hvis store mængde vi bedst kan iagttage, naar de danser omkring i sollyset. Idet nu sneen hvirvlende falder til jorden, feier den luften ren for

støv og det i meget høiere grad, end regnet formaar det. Det opfangede støv synker med sneen til jorden og afleirer sig her; smelter nu sneen, saa rykker de enkelte støvpartikler hinanden nærmere og danner tilslut et sort slamlag, som overalt bedækker jorden.

For det første indeholder sneslammet „kulturstøvet", der frembringes ved de forskjellige menneskelige virksomheder, en broget blanding af mineralske, vegetabilske og dyriske støvpartikler. Men desuden indeholder det en mængde andre bestanddele, der leveres af de overalt i naturen stedfindende tilblivelses- og tilintetgjørelsesprocesser: saaledes fandt prof. Ralzals alger, soptraade, brudstykker af træbark, harpiks, bast, træ, bladrester af de forskjelligste vekster, plantehaar, blomsterstøv, frøkorn, dyrehaar, dele af insektlegemer o. s. v. Denne brogede blanding af 26 procent organiske og 74 procent uorganiske rester afsættes paa jordens overflade og hjemfalder her til en langsom opløsning og dekomposition, idet partiklerne med det synkende snevand indforlives i jordbunden. Herved vokser ogsaa humuslaget paa jorden, hvorpaa al plantevekst og dermed tillige livsbetingelserne for alt dyrisk liv beror. Snedækket er altsaa endvidere en virkelig humusbærer, og de bayerske bønders ordsprog „sneen gjødsler", indeholder megen sandhed.

Men snedækket gjødsler ikke blot nede i dalene, hvor støvafleiringen selvfølgelig er rigeligere, men ogsaa paa bjergene, og her er den af endnu større betydning. De tyske bjerges og alpernes skovrigdom paa den ene side maa ligesaavel betegnes som en virkning af snedækket, som goldheden af de sydlige Apenniner, det kaliforniske høiland eller det øde og trøstesløse Libanon paa den anden side maa tilbageføres til mangelen paa et stadigt snelag. Snedækkets humusdannende virksomhed forbereder fjeldgrunden for plantevreksten i høilandet, og naar vore bjerge er saa smukke, og naar de grønne græsbakker med sine utallige blomster lige ved foden af Gletscherne fryder øiet og ernærer talrige hjorder, saa er dette for en stor del sneens verk.

Snedækket danner imidlertid ikke alene humus, men det fastholder ogsaa det allerede forhaandenværende jordsmon, idet det beskytter jordbunden mod vinden, som ellers vilde føre jordpartiklerne bort; dette gjælder ikke blot i bjergene men ogsaa nede i lavlandet. Passatstrøgenes snefattigdom kan gjøres medansvarlig for ørkendannelsen; denne er nemlig ikke blot en virkning af tørken men ogsaa af den ubeskyttede jordbunds humusfattigdom.

Sneen binder betydelige mængder atmosfærisk luft i blæreform, og denne luft er som bekjendt aarsagen til sneens hvide farve. I løs nyfalden sne indtager luften over $^{19}/_{20}$ af kubikindholdet. Det er fortrinsvis kulsyren, sneen binder; i 1 kg. sne findes der over 22 kubikcentimeter af denne gas. Kulsyren spiller endvidere en meget vigtig rolle ved jordskorpens opløsning. Alle de bergarter, der er videst udbredt paa jorden, og som ikke blot leverer hovedmaterialet i jordskorpens bygning men ogsaa ved sin forvitring har stor betydning for planternes ernæring, bestaar hovedsagelig af

mineraler, der omdannes af kulsyreholdigt vand. Ved hjælp af kulsyren fuldstændiggjør altsaa sneen sin humusdannende virksomhed paa en meget betydningsfuld maade.

Snedækket er altsaa ikke blot vinterens skjønneste pryd, men i endnu høiere grad en meget vigtig faktor i naturens husholdning.

**En ny fare for potetesdyrkningen.**[1]) I Ungarn er der af prof. Karl Sajó opdaget en sopsygdom paa poteten, som er ganske forskjellig fra den i Europa hidtil almindelig bekjendte sygdom, der skyldes soppen *phytophtora (peronospora) infestans.* Sygdommen viser sig ved, at der paa potetesbladene danner sig skarpt begrænsede brune flekker af farve som tørrede tobaksblade. Disse flekker udbreder sig videre og dræber tilslut alt løv. Aldrig viser sig det for *phytophtora* karakteristiske hvide, muglignende overdrag hverken i det frie eller i den fugtige luft under et tildækket glas, der indeholder vand. Sygdommen minder om en cercospora-infektion. Den viser sig meget tidlig, allerede i juni, og kan allerede af denne grund ikke forveksles med den almindelige potetessygdom.

Professor Sajó fandt denne nye sygdom almindelig udbredt over en stor del af Central-Ungarn mellem Waitzen, Budapest og Gødøllø. Paa hans eget gods har den allerede i 4—5 aar grasseret saaledes, at poteteskulturen neppe vilde kunne lønne sig mere, hvis man ikke med held kunde bekjæmpe den. I aaret 1894 ødelagdes saaledes hele poteteshøsten, saaat det ikke lønnede sig at opgrave de smaa knolde. Det maa særlig fremhæves, at ondet blev opdaget netop i den tørreste og regnfattigste del af Ungarn, sandsynligvis netop som følge af det tørre klima i en egn, hvor aldrig den almindelige potetessygdom nogensinde havde meldt sig. Den ny opdagede sop pleier at angribe poteten under rigeligt regnveir; idetmindste viste de første flekker paa løvet sig efter et flere dages vedholdende regnveir. Er infektionen imidlertid allerede begyndt engang, saa griber sygdommen om sig med stor sikkerhed selv i den største tørke.

Professor Sajó sendte de syge potetesblade til professor dr. Paul Sorauer i Berlin. Denne dyrkede da her paa kunstig vis nogle sporer. Ogsaa han holdt parasiten i begyndelsen for en cercospora, men senere paa grund af de ved kulturforsøgene opdukkende former for en ny art, som han kaldte *alternaria solani. Sor.*

Men senere fik han fra Galloway, forstander for den phytopathologiske afdeling i agerdyrkningsministeriet i Washington tørrede eksemplarer af den frygtede amerikanske potetessygdom, som der borte kaldes „early potato blight“. Denne sop har der i nogen tid anrettet mere skade end selv *phytophtora.*

Det viste sig nu, at den af Sajó i Ungarn iagttagne potetessygdom var identisk med den amerikanske „early potato blight“, og altsaa var en for Europa meget skjæbnesvanger akvisition.

---

[1]) Af M. i „Prometheus“.

Saasnart professor Sorauer havde erfaret den farlige natur af det i Ungarn opdagede onde, rettede han trods den fremskredne aarstid spørgsmaal til de forskjellige dele af Tyskland. De indløbne meddelelser aabenbarede den overraskende kjendsgjerning, at den i Ungarn i 1895 opdagede potetessygdom havde grasseret saavel i Nord- som i Sydtyskland (i Brandenburg, Schlesien, ved Rhinen og i Bayern). Det ser altsaa ud, som om denne plage har raset i Tyskland i aarevis, men hidtil ganske er overseet. Den anrettede skade har man da enten givet tørken eller den almindelige potetessygdom (*phytophtora infestans*) skylden for.

„Men det kan nu neppe betvivles," skriver professor Sorauer, „og de i Ungarn af professor Sajó gjorte iagttagelser taler derfor, at soppen ogsaa i Europa vil faa den samme skjæbnesvangre betydning som den har for den amerikanske poteteskultur."

Nu maa endnu bemerkes, at denne sop ikke blot angriber poteter, men ogsaa tomaten (*lycopersium esculeutum*). Hos professor Sajó var det neppe muligt i de sidste aar at faa fuldmodne tomater, og det rige frugtanlæg gik paa grund af bladenes hendøen fuldstændig til grunde.

Dr. Sorauer foreslaar at kalde den nylig opdagede sygdom for „tørflek-sygen" (Dürrflecken-Krankheit), fordi de ydre symptomer for det blotte øie kun viser sig som tørre flekker, der bliver brune.

Omendskjønt soppen ikke angriber knolderne, er den alligevel yderst farlig, fordi smitten kan optræde meget tidlig, til en tid, hvor poteteknollerne endnu neppe er saa store som en nød. Og naar løvet gaar tilgrunde, saa er naturligvis enhver videre vekst udelukket.

Som en lykke i ulykken kan berettes, at early blight eller „tørflek-sygen", efter hvad man i Amerika har bragt i erfaring, med held kan bekjæmpes ved kobbersaltopløsninger, der ogsaa er anvendt mod vinstokkens saakaldte falske meldug. Ogsaa her maa man besprøite planterne flere gange, og den første behandling maa begynde tidlig omtrent i midten af mai.

**Skorpionernes gift.**[1]) C. Phisalix og Henri de Varigny i Paris har anstillet en række nye og interessante forsøg over giftigheden af en af de større skorpioner (*buthus australis*) i Algier og Tunis. Resultaterne af disse forsøg tør man vistnok ikke almindeliggjøre, da de forskjellige arters gift sandsynligvis adskiller sig fra hverandre saavel i styrke som i virkemaade. Skorpionernes gift findes som bekjendt i en kjertel i enden af halen, og udtømmes gjennem giftbrodden i halens spids. Forat erholde giften i ren tilstand gik man hidtil frem paa en meget ufuldkommen maade, idet man dels lod dyrene stikke og derpaa samlede giften fra det dannede saar, dels udtrak hele giftkjertelen med vand eller endog anvendte den i tørret tilstand i fysiologiske forsøg. Denne ufuldkomne maade at samle giften paa umuliggjorde enhver sikker bestemmelse af giftigheden udtrykt ved tal.

---

[1]) Af E. K. i „Prometheus".

De ovennævnte personer har i den elektriske pirring fundet et meget simpelt middel til at udvinde skorpiongiften i ren tilstand. En induktionsstrøm, der afbrødes 5—6 gange i sekundet og af en passende styrke gav de bedste resultater. De lod strømmen passere gjennem det sidste haleled enten fra side til side eller ovenfra og nedad. Herved opnaaede de ligesom at melke dyret. Operationen er ubehagelig for dyret men aldeles ikke skadelig, og saa længe dyret lever, kan man gjentage melkningen med 14 dages eller 4 ugers mellemrum. Giften drypper ud af halespidsen i draaber, der i begyndelsen er klare og farveløse, men senere bliver hvidlige og uklare. En enkelt skorpion leverer ved hver melkning fra 3 til 10 draaber, der indeholder fra 70 til 90 procent vand; i tørret tilstand beløb giftstoffet ved hver melkning sig til 1—3 milligram. Af denne over svovlsyre indtørrede gift lavede de tynde opløsninger (1 : 5000) i glycerinholdigt vand. Virkningen af disse opløsninger prøvedes ved indsprøitninger under huden.

Talrige forsøg viste, at den dødelige minimalmængde for et marsvin, der veiede 500 til 600 gram, var $^1/_{10}$ milligram. Denne dosis dræbte altid efter forløbet af 1.2 til 2 timer. Heraf ser man, at skorpiongiften hører til de allersterkeste af alle bekjendte dyriske gifte. Forøvrigt viste det sig, at de første klare draaber, der kom frem under den elektriske pirring, var noget giftigere end de senere, sandsynligvis fordi giften her ikke var tilstede saa ublandet. I almindelighed staar skorpiongiften paa samme trin som cobragiften med hensyn til farlige egenskaber, og naar denne skorpion ikke dræber mennesket med sit bid, saa ligger det ene og alene deri, at den giftmængde, skorpionen i øieblikket disponerer over, er utilstrækkelig. For en hund af vegt 15—20 kg. er den dødelige dosis ved indsprøitning i aarene fra 1 til 1.5 mg.; frosken er forholdsvis mere modstandsdygtig, thi den taaler doser fra 0.1 til 0.14 mg., hvilke virker sikkert dræbende paa marsvin. Forgiftningssymptomerne hos disse sidste er følgende: Straks efter indsprøitningen føler dyret en sterk lokal smerte, der giver sig tilkjende ved en meget livlig løben og springen omkring. 15—20 minutter efter begynder dyret at nyse, taarerne rinder fra øinene og en sterk snue indtræder saavelsom livlig spytafsondring. Aandedrættet gaar hurtigere og hurtigere, og kvælningskrampe begynder, der ledsages af fremtrædende bevægelser af halsen; dyret dreier hovedet i alle retninger, som om det vilde befri sit aandedræt fra en usynlig hindring; det tager poterne tilhjælp, falder derpaa aandeløs om paa siden og dør, eller kommer sig igjen lidt efter lidt, naar dosisen var for svag. Obduktionen viser en sterk ophobning af blod i lungerne og slimansamling i luftveiene.

Man hører ofte paastaaet, at skorpionen, naar den ikke paa nogen mulig maade kan undgaa en fare, krummer sin hale tilbage, stikker sin brod i baghovedet og paa denne maade begaar selvmord. Dette har Phisalix og Varigny undersøgt og desuden, om de overhovedet kan dræbe sig med sin egen gift. De fandt, at muligheden vistnok ikke var udelukket, men at der behøvedes temmelig store mængder, 25—50 gange saa meget som til at dræbe et marsvin

(reduceret til samme legemsvegt). Skorpionen forholder sig altsaa i denne henseende aldeles som andre giftige dyr f. eks. giftslangerne; de kan vistnok bukke under for sin egen gift, men de besidder en sterk modstandskraft derimod, saa at der udfordres store doser forat fremkalde forgiftning.

Det er dog ikke alene skorpionens kjertelsaft, som er giftig, ogsaa blodet besidder om end i ringere grad samme giftighed. De ovennævnte forskere afskar et af benene og opsamlede det blod som randt ud. Dette indsprøitedes derpaa i et marsvin. Selv 0.5 kubikcentimeter dræbte det ikke, men fremkaldte tydelig de samme forgiftningssymptomer: nysen, afsondring af taarer og næseslim, bevægelser, der forraadte aandenød. Undertiden merkede de arbeidende videnskabsmænd de samme snuesymptomer, sandsynligvis paa grund af indførelsen af minimale mængder paa næsens slimhinde. Arbeidet med de tørrede og pulveriserede gifte havde øieblikkelig tilfølge en ustandselig nysen flere minutter itræk. Nogen videre følge merkedes dog ikke.

Hvad de forskjellige skorpionarter angaar, saa er giftens styrke sandsynligvis meget forskjellig. Mens giften af *buthus australis* er meget sterk, hvorfor den ogsaa kaldes menneskemorderen (*androctonus*), leverede den ved alle middelhavskyster forekommende, næsten ligesaa store *scorpio occitanus*, en langt svagere gift, og den i Ægypten levende *heterometrus maurus*, der opnaar en længde af 7 cm., viste sig at være ganske svag. Selv en giftmængde af vegt 1.4 milligram hverken dræbte et marsvin eller frembragte merkelige forgiftningssymptomer. Vistnok dreiede det sig her om fangne dyr, hvis gift vistnok af den grund var svækket.

**Spiselige liljer.** Inazo Nitobe beretter i „Garden and Forest“, at Aïnos, som fordum sandsynligvis var det herskende folk i Japan, men som nu er smeltet meget sammen, som sit hovednæringsmiddel benytter en lilje (*lilium Glehni*). Af dens løg udvinder de stivelse, hvoraf de bager en slags smaa kager med et hul i midten forat trække dem paa en snor. De øvrige japanesere udvinder ogsaa stivelse af guldliljen (*lilium auratum*), der dyrkes hos os som prydplante, og det er værd at lægge merke til, at de vilde liljers løg, tvertimod hvad tilfældet er med andre næringsplanter, smager bedre end de dyrkede løg. I Japan bruger man desuden løgen af tigerliljen (*lilium tigrinum*) som næringsmiddel. Forøvrigt er disse løg temmelig rige paa næringsstof. Foruden 69 pct. vand indeholdt de nemlig 3 pct. kvælstof, 19 pct. stivelse og 2 pct. dextrin. Man spiser løgene sædvanlig afkogt i vand og tilsat med lidt sukker; i raa tilstand er de for bitre. Naar bitterstoffet er udtrukket med vand, saa smager de omtrent som grønne bønner. Man kan ogsaa spise dem som salat eller med ris.

**Smitteoverførelse gjennem bøger.** Det har ofte været gjenstand for omtale, at smitsomme sygdomme kan udbredes gjennem bøger og journaler, der circulerer i sygestuer og hospitaler. Dr. Tvuskolawsky i St. Petersburg har overbevist sig om, at journaler, der

var bakteriefri ved sin ankomst, gjennemsnitlig indeholdt 25—40 kimer pr. kvadratcentimeter efter i nogle dage at have gaaet gjennem sygesalene. Blandt disse kimer var der ogsaa flere sygdomsspirer, der let under læsningen kunde komme ind i munden, naar man under ombladningen vædede bladene med fingrene. To professorer ved Val de Grace i Paris, du Cazal og Catrin, har for ikke længe siden undersøgt sagen eksperimentelt. De bragte materie, spyttet fra lunge- og difteritsyge o. s. v. paa trykpapir. Her lod de det tørre ind, og flere dage derefter kastede de en kvadratcentimeter af det saaledes tilsmudsede papir i steriliseret næringsvædske. Med disse vædsker inficerede man da dyr, og disse fik da vedkommende sygdom til bevis paa, at mange saadanne bakterier havde beholdt livet paa det indtørrede papir. Merkverdig nok blev trods talrige forsøg aldrig tyfus- eller tuberkulbaciller paa denne maade bragt til formering i næringsvædskerne, mens dette let lod sig gjøre med difterit-, pneumonie- og edderbaciller *(streptococcus)*, selv om de i mange dage havde været indtørret paa papiret.

Det fremgaar heraf, at man maa være meget forsigtig med saadanne bøger, og at det er godt efter engelsk mønster ved politiets hjælp at opsøge leiebibliotheksbind, som er læste i koppe- og difterithuse og overgive dem til flammerne. For hospitaler maa det ifølge det ovenstaaende være det heldigste, at hver infektionssygeafdeling har sit særegne bibliothek. Blandt desinfektionsmidler befandtes dampe af formaldehyd samt hede vanddampe at være de virksomste. De sidste kan dog blot anvendes paa uindbundne bøger og journaler.

**Fugleflugtens høide.** Den 7de oktober 1895 iagttog Robert H. West i Beirut, mens han fulgte pleiadernes bedækning af maanen, at talrige trækfugle fløi forbi maaneskiven. De brugte alt efter deres størrelse og afstand fra 4 til 8 sekunder, forat passere maaneskiven. Heraf kunde han da beregne deres høide, som han anslog til fra 8 000 til 15 000 meter. Forat godtgjøre, at overslagene ikke var overdrevne, erindrer West om, at Newton i sit fugleleksikon beretter om endnu større høider for vandrefuglene. *„Prometheus"*.

**Hestens ahnerække.** Hestens ahnerække, der altid har været et af afstamningslærens glansnummere, fordi man palæontologisk kan forfølge den med den største sikkerhed, er nu endnu yderligere fuldstændiggjort. Osborne og Wortman har nylig offentliggjort et arbeide (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. December 23. 1895) over White River-lagenes uparrettaaede hovdyr (parissodaktyler). Disse lag tilhører oligocæn og underste miocæn. Heri opstilles en saa fuldstændig række af overgangsformer mellem *mesohippus bairdi* og *anchiterium praestans*, at det bliver aldeles umuligt at holde dem fra hverandre ved slegts- og artsnavne. Begge endeleddene danner tillige med mellemformerne en tætsluttet phylogenetisk række af dyr, der langsomt specialiceres og tiltager i størrelse. Saavidt man kan se, mangler ikke en eneste karakter i kjæden.

# Kaffetræet.[1]

Kaffetræet (fig. 59, 1) hører til den naturlige plantefamilje *rubiaceæ* eller krapplanterne, hvortil ogsaa regnes cinchonaplanterne, der leverer chinin, og krapplanten, af hvilken vi faar de røde krapfarver. Disse planter er helkronede tofrøbladede; kronbladene er altsaa sammenvoksede med hverandre.

Det egte kaffetræ (*coffea arabica L.*) har en slank stamme, der naar en høide af 5—6 m. med et gjennemsnit af 8—12 cm.; den vokser op fra en gulrod- eller næpeformet hovedrod. Barken er grønlig graa og næsten glat. Grenene vokser noget nær vandret ud fra stammen; to og to grene staar altid lige overfor hinanden, og to par grene danner ligesom et kors, saaledes at om et par vokser mod nord og syd, vokser det ovenfor eller nedenfor staaende par mod øst og vest. Træets krone faar derfor formen af en pyramide. Bladene, som er altidgrønne, er fæstet til grenene paa samme maade som disse til stammen. De er kortstilkede, langagtig egformede, tilspidsede og glatte; paa oversiden er de glinsende mørkegrønne, paa undersiden blegere; de er 8—14 cm. lange og 3—4 cm. brede.

Blomsterne (fig. 59, 2) er hvide og kortstilkede; de visner meget hurtigt; 4—16 blomster staar sammen i et bladhjørne; de ligner jasminblomster baade i form og farve og har ogsaa omtrent samme størrelse og lugt som disse; det affaldende, oversædige bæger er meget lidet og femtandet. Kronen er tragtformet med et cylindrisk rør, der er meget længere end bægeret. Kronen er delt i 5 lancetformede afsnit. De 5 støvdragere med linjeformede støvknapper rager frem af blomsten og staar afvekslende med kronens flige. Den undersædige

---

[1]) Efter Hermann Zippel ved M. B.

frugtknude bærer en enkelt griffel med tospaltet ar (fig. 59, 3). Paa frugtknuden sidder et kjødet, skiveformet honninggjemme (*discus*).

Kaffetræets frugt (fig. 59, 4) er et bær, af størrelse omtrent som et kirsebær, i begyndelsen er den mørkegrøn, men naar den begynder at modnes, bliver den først gul, saa lyserød og naar den er fuldmoden er den mørk karmosinrød. Af form er den rundagtig-egformet, oventil forsynet med en liden skive. Den er torummet og tofrøet. Under den yderste frugthinde ligger et slimet, hvidt frugtkjød af en modbydelig sød smag, og indenfor denne igjen en straagul, glat skal, det saakaldte pergament, som omslutter de to adskilte frø, bønnerne (fig. 59, 5), der er graa, gule eller grønlige, paa ydersiden hvælvede, men paa indsiden flade og forsynede med en fure. Frøene ligger med fladsiden mod hinanden og er altid omsluttet af en halv gjennemsigtig hud, den saakaldte sølvhud. Frøhviden er fast og hornagtig, og i den ligger spiren.

Blandt de 22 arter af kaffetræets slegt har foruden det egte kaffetræ kun det liberiske kaffetræ været gjenstand for dyrkning. Det har meget store bønner af en fin smag. Det er høiere og mere bredkronet end det egte kaffetræ og har mere modstandskraft mod den sygdom, som ofte angriber det egte kaffetræs blade, og som nedenfor skal omtales. Det liberiske kaffetræ er en lavlandsplante. I sit hjemland vokser det ikke over 140 m. o. h.; det trives bedst i et varmt og fugtigt klima og i let, sandig jord. Det dyrkes med fordel paa Afrikas vestkyst og paa de vestindiske øers kyster.

Det egte kaffetræs hjem er det varme Afrika. Vildtvoksende er det fundet i Abessinien, Sudan, paa Mozambique-kysten, ved Viktoriasøen og paa flere steder i hjertet af Afrika, paa Guineakysten og i Angola. Det sted, hvor kaffetræet først blev dyrket, var landskabet Jemen ved Mokka i Arabien; men nu dyrkes ingen kaffe mere i selve Mokka. I Arabien fordrer træet en omhyggelig pleie og en middelvarme af ikke under 18⁰ C. Herfra er planten udbredt til mange andre steder. Foruden i de nævnte lande dyrkes nu kaffe i det asiatiske Tyrki, paa Ceylon, i Indien, Malakka, paa Sumatra, Java, Celebes og Philippinerne, i Florida, Texas, Kalifornien, Mexiko, Guatemala, San Salvador, Honduras, Costarica, Columbia, Venezuela, Guiana, paa de store og smaa Antiller, i Equador, Peru, Bolivia, Paraguay og i betydelig mængde i Brasilien, fra Amazonen og sydover til San Paolo og fra kysten helt indover til republikens vestgrænse.

Foruden i de før nævnte hjemlande i Afrika dyrkes træet paa Madagaskar, Bourbon og Mauritius og i Australien paa Salomon-, Fidschi-, Samoa- og Sandwichøerne. I Europa har man ogsaa forsøgt dyrkning af Kaffetræet i Grækenland (Cephalonien), i Italien ved Rom, i Ungarn og i Sydtyskland i Bayern.

Træet trives bedst i en middelvarme af 19° C. Termometret bør ikke gaa lavere ned end til 10°, skjønt træet kan taale en temperatur af 5°, naar denne lave temperatur ikke staar for længe paa. Træet taaler heller ikke meget sterk hede og meget tør luft. Det fordrer megen fugtighed — regn eller kunstig vanding — undtagen i blomstringstiden. Hvis det regner forlidet, falder mange af frugterne af, før de er modne, og det bliver en daarlig høst.

Den bedste jordbund for dyrkning af kaffe er en kraftig og dyb humus; i en saadan kan træet naa en alder af 50 aar (Costarica). I Brasilien, hvor muldjorden i almindelighed ikke er mere end 90 cm. dyb, dør træerne ud, naar de er 20—30 aar gamle. Ved kvælstofholdige gjødningsemner kan kaffejordens frugtbarhed forøges. Planterne taaler ikke sterk og tør vind; derfor er det bedst at lægge plantagerne paa skraaninger, som er beskyttet mod den fremherskende vind enten ved høiderygge eller skove. I lavtliggende egne faar man den rigeste høst, men den bedste kaffe faaes fra de høitliggende plantager. Forøvrigt maa plantagernes høide o. h. afhænge af nedbør, temperatur, aarstidernes regelmæssighed, afstanden fra havet o. s. v.

Kaffetrærne opales ofte af stiklinger, men endnu bedre af frø, som sættes i frøsenge eller blomsterpotter. Siden bliver de unge trær udplantet i plantagen i snorrette rækker med en afstand af omkring 3 m. mellem hvert træ. Jo større afstanden er, desto kraftigere udvikler planterne sig, og desto sjeldnere og svagere optræder der sygdom paa dem. I Venezuela vokser der omkring 2560 trær paa en hektar land. Mens man paa høitliggende og kjøligere plantager lader trærne faa nyde godt af det fulde sollys, pleier man paa lavere og varmere plantninger at beskytte dem ved andre trær, som giver skygge. Anlægger man plantagerne paa ganske træløse skraaninger, pleier man ofte ved siden af kaffetrærne at plante bananer, fordi de vokser hurtigt og giver god afkastning og uden vanskelighed kan formeres.

Kaffetræet blomstrer i det hele i omkring 8 maaneder, idet der paa de nye grene altid udvikler sig nye blomster. Efter en regnskur viser blomsterknopperne sig i form af smale mørkegrønne spidser;

eftersom de vokser, bliver farven lysere og lysere, lidt efter lidt bliver de straagule og tilsidst næsten hvide. Efter nogen tid ligger kaffeplantagen i en vidunderlig skjøn blomsterpragt. Efter den første blomstring følger en anden og en tredie, men disse staar tilbage for den første i blomsterrigdom. Allerede naar blomsterne er to dage gamle, bliver de brune og visner. Ligesaa uheldig som regnveir er i blomstringstiden, ligesaa nødvendigt er det bagefter, for at de unge frugter kan komme til udvikling og modenhed.

Kaffeplantagerne maa altid holdes rene for ukrud.

Mens man i Arabien lader trærne faa udfolde sig frit og naturligt og kun skjærer de nederste grene væk, pleier man i de fleste andre kaffelande at kutte toppene af til en høide af 1.5—2 m., hvorved trærne bliver mere buskformede, men bærer flere frugter og med lethed lader sig afhøste. For at lys og luft uhindret kan trænge ind i kronen, holdes den stadig under kniven, mange grene og kviste skjæres bort, og overflødige skud borttages ligeledes; man pleier ofte afvekslende at kutte en af de to modstaaende grene. Efter indhøstningen bliver de afhøstede grene fjernede, for at nye kraftige grene, som næste gang skal bære frugt, kan udvikle sig.

Blomstrings- og indhøstningstiden er forskjellig i de forskjellige lande alt efter beliggenheden. Saaledes er der omtrent 3 maaneder mellem høstens tid i Costarica og Guatemala.

I den 7de maaned efter blomstringen og efter en regntid paa omkring 6 maaneder pleier frugterne at være modne. En kaffeplantage med modne frugter er et af de vakreste syn, man kan se, naar de mørkerøde frugter i millionvis hænger mellem det grønne løv. Frugterne indhøstes, naar de er purpurrøde eller mørkerøde. Araberne lader dem blive overmodne og violette og ryster dem da ned paa udbredte matter.

Naar træet er 3—4 aar gammelt, begynder det at bære frugt. Fra det 6te aar af leverer et træ fra 0.5—3 kg. kaffe. Da ikke alle frugterne modnes paa en gang, finder der 3 indhøstninger sted, af hvilke den anden er den vigtigste.

Blandt andre sygdomme lider kaffetræet af en, som foraarsages af en sop: *Hemileia vasatrix Berk.* Den optraadte meget udbredt paa Ceylon i 1869 og har siden anrettet store ødelæggelser paa kaffeplantningerne paa Ceylon, Indien, Sumatra og Java. Naar bladene angribes af soppen, falder de af. Paa undersiden af bladene viser

soppen sig som orangerøde flekker, der indeholder mycelietraade og blegrøde sporer. Den skade, som soppen anrettede paa kaffeplantagerne paa Ceylon i det ene aar 1880 ansloges til 270 millioner kroner.

Den behandling, som frugterne maa gjennemgaa for at faa bønnerne ud, maa være meget omhyggelig. Hvis der mangler arbeidskraft til straks at behandle frugterne med omhu, bliver den hele frugt opbevaret i tør tilstand og siden stampet. Denne kaffe kalder man i Venezuela p a r a p a r a.

Ellers anvender man to forskjellige fremgangsmaader for at tilberede bønnerne til handelsvare. Den saakaldte t ø r r e methode, som er den ældste, bestaar i at frugterne tørres, hvorefter frugtkjødet og pergamentet fjernes. Efter den v a a d e methode, den vestindiske præparering, bliver frugterne opblødte og frugtkjødet aftaget i vaad tilstand. Den saaledes udvundne „pergamentkaffe“ bliver derefter afskallet i tør tilstand. Til dette arbeide anvendes mange forskjellige slags maskiner og verktøi. Efter afskallingen maskinsorteres bønnerne efter størrelsen og pakkes derefter i sække.

Naar man af bønnerne skal tilberede drikken, bliver disse som bekjendt først brændt, derefter malet og saa behandlet med kogende vand. De bliver brændt for det første for at gjøre dem skjøre, saa de let kan males, og dernæst for at udvikle den aromatiske, flygtige olje, hvoraf kaffens velsmag afhænger. Denne flygtige olje maa ikke forveksles med kaffebønnernes fede olje, som findes i bønnerne i langt større mængde end den flygtige og som meddeler kaffen en modbydelig lugt og smag, naar den bliver harsk. Den ætheriske olje udgjør en yderst ringe del af bønnernes vegt, men desuagtet er kaffens kvalitet væsentlig afhængig af den.

Før man brænder bønnerne, bør man skylle dem af i vand i nogle minuter; de kan ofte være forurensede med fremmede stoffer — dels under indhøstningen og dels under transporten; man kan derved ogsaa komme efter, om bønnerne skulde være farvede. Brændingen foretages helst i lukkede kar, i en kugleformet eller cylinderformet trommel af metaltraad, som kan dreies indeni en blikkapsel. Derved faar man en jevn opvarmning. For at hindre den aromatiske olje fra at forflygtige, anbefaler L i e b i g at tilsætte kaffen nogle stykker sukker, naar man brænder den. Dette smelter af varmen og overdrager bønnerne med et tyndt sukkerlag. Man maa helst brænde smaa mængder ad gangen, da friskbrændt kaffe leverer den bedste

drik. Hvis brændte bønner opbevares længe, vil den fede olje let blive harsk, og kaffen vil da ikke smage godt. Brændingen bør afbrydes, naar bønnerne pludselig begynder at svælle ud og er bleven kastanjebrune og glindsende. Trommelens indhold bør da rystes i tyndt lag udover en kold plade, hvorved de hurtigt afkjøles. Naar bønnerne er brændt kastanjebrune, skal vegtstabet være 20 pct. og volumforøgelsen 40 pct. Er kaffeen sortbrændt, blir vegtstabet 23 pct. og volumforøgelsen 55 pct. Sorte bønner giver kaffen en brændt og tør smag.

En vigtig bestanddel i kaffe er kaffeïn; mængden dreier sig om 1/2—1 pct. Kaffeinen forekommer ogsaa i the, maté, guarana og kakao. Det udmerker sig især ved sin store kvælstofgehalt. Det er kaffeinen, som gjør, at pulsslaget øges og legemsvarmen stiger efter nydelsen af kaffe — især om morgenen. Den i bønnerne indeholdte garvesyre — 3—5 pct. — meddeler drikken en bitter, noget sammensnerpende smag og danner med den til kaffen satte melk eller fløde en tungt fordøielig forbindelse. Folk med svage maver bør derfor drikke kaffen sort.

Efter en analyse af A. Pagen indeholder de naturlige kaffebønner følgende bestanddele:

| | | |
|---|---|---|
| Vand | 12 | pct. |
| Eggehvidestoffe | 10—13 | „ |
| Kaffein | 0.8 | „ |
| Garvesur kaffeinkali | 3.5— 5 | „ |
| Fedt | 10—13 | „ |
| Druesukker, dextrin, organiske syrer (citronsyre) | 15.5 | „ |
| Æterisk olje, aromatiske stoffer | 0.003 | „ |
| Trevlestof (cellevæv) | 34 | „ |
| Mineralske stoffer | 6.7 | „ |

En anden mere summarisk analyse for ubrændt og brændt kaffe viser den forandring, som kaffen undergaar ved brændingen:

| | Ubrændt | Brændt |
|---|---|---|
| Vand | 8.3 | 0.36 |
| Rørsukker | 8.18 | 1.84 |
| Kaffein | 1.10 | 1.06 |

| | Ubrændt | Brændt |
|---|---|---|
| Fed olje | 11.42 | 8.3 |
| Eggehvidestoffer | 10.08 | 12.03 |
| Gummi, tannin og ekstraktstoffer | 14.03 | 26.28 |
| Trevlestof | 42.36 | 44.66 |
| Mineralske stoffer | 3.97 | 5.17 |

Kaffens brune farve skriver sig fra det brændte sukker.

De brændte bønner er meget ømfindtlige for al slags berøring og tager let smag. De bør derfor opbevares i metal- eller glaskar. Det vand, som bruges til at tilberede kaffen, kan bidrage særdeles meget til at give kaffen en sterkere smag; hvis vandet indeholder meget af alkalier, vil det lettere opløse kaffens bestanddele og optage dem i sig. Derfor faar man ofte en udmerket kaffe paa badesteder med mineralsk vand. Man opnaar omtrent det samme resultat, om man over den malede kaffe helder lidt seltersvand eller tilsætter lidt soda-pulver (kulsurt natron) — en liden knivspids til 18 gr. malet kaffe. Ved kogning taber kaffen den største del af sit aroma; man bør derfor helst tragte den ved paaheldning af ganske kogende vand. Al fordampning maa undgaaes.

I Østerlandene hælder man den malede kaffe i ganske smaa kopper, slaar kogende vand paa og drikker kaffen uden melk og sukker. Araberne brænder hele den tørrede frugt, som overgydes med kogende vand; drikken gaar under navn af s a k k a eller s u l t a n-k a f f e. Fattigfolk i orienten tilbereder af det tørrede frugtkjød en let, lys drik, der smager som kaffe og kaldes *kisr*.

Alle de folkestammer, som bor i kaffetræets hjemland, er i høi grad henfaldne til nydelsen af kaffe; de betragter den som et ganske uundværlig næringsmiddel, men de tilbereder ikke drikken paa vor maade ved at slaa kogende vand paa de brændte bønner, heller ikke paa arabernes maade af det tørrede frugtkjød. De tillaver drikken paa følgende maade: I en kande bliver først sesamolje og smør opvarmet, til det koger. Hver familje har en saadan kande, som aldrig bruges til noget andet, for at intet af den kostelige aroma skal gaa tabt. Naar oljen koger, kastes kaffebærene oppi, efter at man har bidt dem istykker, for at oljen kan trænge ind; derefter sættes et tætsluttende laag paa, og man lader frugterne godgjøre sig i smøret. Naar gjæsterne har taget plads, hældes kandens indhold i en træskaal, som

cirkulerer mellem gjæsterne. Hver enkelt af disse tager en skefuld af oljen og slaar den i den høire haand, og med den venstre indgnides ører og næse med oljen; hvad der bliver tilovers bruges til kroppen, idet de hjælper hverandre med at indgnide de steder, som de ikke selv kan naa. Naar skaalen er kommen tilbage til vertinden, overgyder hun paany de smørtrukne frugter med friskt smeltet smør og bihonning eller endnu bedre med sukkerrørets saft, og saa er drikken færdig. Hver gjæst fylder sin høire haand med denne lækkerbidsken og med den venstre henter han fra en anden skaal op noget kogt mais og spiser den sammen med kaffen.

Malaierne drikker ogsaa et afkog af kaffetræets blade. Omendskjønt de brændte blades indhold ligner bønnernes, smager afkoget af bladene nærmest, som om det var tilberedt af en blanding af the- og tobaksblade.

Mangesteds bruges kaffegrud til at fede gjæs med; disse skal da faa et meget velsmagende kjød! Eller man bruger det til gjødsel for potteplanter. Sterk kaffe leverer som bekjendt en ganske vakker brun farvetone.

Med hensyn til kaffens virkning paa organismen er den væsentlig af oplivende art; en kop kaffe kvikker op, naar man er træt. Den gjør aandedrættet langsommere, mens den forøger pulsslaget; hos mange mennesker foraarsager kaffen derfor søvnløshed, naar man har drukket den om aftenen. Den dæmper hudens virksomhed og forhøier legemsvarmen. Den udaandede kulsyremængde vokser efter nydelsen af kaffe og the. Til frokostdrik er kaffe bedre end the, fordi huden om morgenen er mere virksom og hjerteslaget svagt. Hvis man drikker kaffe efter middagen, bør den drikkes umiddelbart efter maaltidet.

Man føler sig idetheletaget opkvikket og befinder sig vel efter en maadeholden nydelse af kaffe; ubehageligheder virker ikke saa sterkt paa os og vi føler os mere skikkede til at overvinde vanskeligheder. Har man spist mere kjødmad, end man egentlig behøver eller har godt af, letter kaffe tarmernes arbeide; skal man vaage om natten, holder man sig lettere oppe, om man faar en kop kaffe. Den forhøier tænkeevnen og den gjør indbildningskraften livligere.

Men nydelsen maa ikke overdrives; en kop daglig er i regelen det bedste; to kopper kan ogsaa gaa an, men tre er formeget. Drikker man sterk kaffe til overmaal, har den en skadelig indflydelse. Nervøse damers migræne, som jo er en almindelig sygdom, skriver sig

Fig. 59. 1. En gren af kaffetræet med blomster og frugter. 2. Opskaaret blomst. 3. Bæger med støvvei. 4. Frugt. 5. Frugt, hvor den øverste halvdel af frugtkjødet er borttaget, saa bønnerne sees.

meget ofte fra overdreven nydelse af kaffe. Hos mennesker, som fører et stillesiddende liv, virker sterk kaffe hjerteklap og lidt efter lidt kan der fremkaldes alvorlige tilfælde. Særlig skadelig er sterk og megen kaffe i den yngre alder.

Ved dr. Guimaraês (Rio Janeiro) videnskabelige undersøgelser om kaffens virkning paa den dyriske organisme, har han konstateret, at kaffe befordrer kjødæderes fordøielse, mens den hos planteædere virker til et ringere forbrug af næringsstof. Den befordrer den organiske forbrændingsproces uden selv at levere brændematerialet.

Som lægemiddel bruges kaffe imod brækninger, akut tarmkatar og barnekolera og mod forgiftninger ved narkotiske stoffer (bulmeurt, skarntyde, opium etc.).

Dr. Oppler i Strassburg har for nogle aar siden gjort den opdagelse, at brændt kaffe paa grund af sit indhold af kaffein og garvesyre og sin evne til at opsuge vand eier en særdeles stor antiseptisk evne, saaledes at han dermed kunde bevare organiske væsker og væv fra forraadnelse og endog stanse en allerede paabegyndt forraadnelsesproces. Han undersøgte ogsaa kaffens virkning paa saar og opnaaede en overraskende hurtig helbredelse; malet kaffe hindrede betændelse og holdt støv og bakterier borte, idet den med den af saaret afsondrede vædske dannede en fast skorpe over saaret.

Meget gammel er den iagttagelse, at en i munden søndertygget brændt kaffebønne meget hurtigt borttager ond onde. Efter Opplers erfaring er finmalet kaffe et udmerket tandpulver, som ikke bare virker desinficerende men ogsaa giver en frisk og aromatisk aande.

I den varme aarstid er kaffe det bedste middel, man kan anvende i sygeværelser til at rense luften og til at bevare for smitte. Den har desuden den fordel, at den ikke udbreder nogen ubehagelig lugt saaledes som f. eks. klor eller karbolsyre. Brændt og malet kaffe er et af de kraftigste stoffer til at uskadeliggjøre alle slags uddunstninger af dyr og planter. Ved at strø med frisk malet kaffe har man borttaget liglugt. Imod ond lugt i iskasser eller iskjældere, hvor man opbevarer kjød og fisk, gives der intet bedre middel end malet kaffe. Vil man opbevare vildt kan man vaske det med friskt vand og tørre det, hvorefter man strør fin pulveriseret kaffe mellem fjærene eller haarene; det vil da holde sig længere end ellers.

(Sluttes.)

# Hvor er stedet for det store jordskred i Guldalen 1345?

Guleven i det trondhjemske svulmer sterkt op, hver gang det regner; den rinder nemlig ikke gjennem nævneværdige indsjøbækkener, der kan opsamle vandet og virke regulerende paa vandstanden. Den almindelige vandføring er antaget at være 34 m.$^3$ i sekundet og maksimum ikke mindre end 1 000 til 1 200 m.$^3$ Endvidere er Guleven en slem elv derved, at den i sin nedre del rinder gjennem lermasser, som den virker udgravende paa, navnlig i flomtid. Der har ogsaa ved den fundet sted katastrofer, idet større lermasser med en gang er gledne ud i lighed med, hvad der hændte for nogle aar siden i Værdalen.

De store lermasser er komne til i dalen paa den maade, at Guldalen, mens landet i en lang periode laa lavere end nu, var en fjord, der strakte sig dybt ind i landet. Denne fjord udfyldtes lidt efter lidt med jordarter, fornemlig ler. Senere steg landet saa høit, at leret nu ligger med sin overflade indtil 170—180 m. o. h. Da disse masser kom paa det tørre, begyndte elven at grave i dem, og det holder den paa med den dag idag. Elven graver ikke overalt paa en gang. Der, hvor den lidt efter lidt tærer paa sine sider, siger man, at der er et „elvebrud“, og der danner sig steile, nøgne jordskrænter „mæler“ ud mod vandet. Idet mælerne stadig rykker indover, ødelægges meget nyttig jord; men farlige for menneskeliv er denne slags udgravninger i almindelighed ikke, da de sker gradevis.

Anderledes er det med de pludselige udglidninger, som har fundet sted. Mest bekjendt er det store skred i 1345, hvorover Amund Helland og Helge Steen for nylig har meddelt en del betragtninger, „Lerfaldet i Guldalen i 1345“, en afhandling, der staar i „Archiv for Mathematik og Naturvidenskab“. Under et besøg i den omhandlede egn sammen med direktør J. P. Friis er jeg kommet til resultater, som ikke ganske stemmer med de nævnte forfatteres, og jeg skal derfor her gaa lidt nøiere ind paa denne merkelige naturbegivenhed.

Den bedste beretning findes i de islandske Skálholtannaler og lyder saaledes (Hellands og Steens oversættelse):

„I Guldalen i Trondhjem hændte det, at elven Gula blev borte nogle (her mangler et ord); men derefter gik der et skred, som var

saa stort, at det fyldte dalen tversover og dæmmede elven Gula op, saa at en mængde mennesker druknede; men gaardene oversvømmedes, saa at de alle stod under vand, og alt fæ druknede. Siden brast dæmningen og alt løb da udover sammen med elven. Da gik der mange flere gaarde og fæ med. Der ødelagdes ialt 48 gaarde, hvoraf nogle var hovedbol og nogle kirker. Man regnede, at næsten halvtredie hundrede mennesker satte livet til der, bønder med sine kvinder og børn, nogle prester og mange klerker, en hel del velstaaende folk og mange arbeidsfolk. Men man antager, at de veifarende folk og fattigfolk, som satte til, var ikke færre end de, som blev optællet. Dette hændte korsmessedag, 14de september, om høsten. Man fandt nogle lig, men meget faa blev bjerget ilive; thi jorden og vandet slugte altsammen, mennesker og gaarde. Der er nu senere blevet sandstrækninger; men først var der vand og bløite, saa at folk ikke kunde komme frem."

Det, som har fundet sted, har antagelig været følgende:

1. I høsten ved flomtid skede et mindre skred enten fra samme sted, hvor det store fandt sted noget senere, eller et andet sted; derved „blev elven borte" for folk længere ned i dalen nogen tid. Det manglende ord er maaske timer. Man har ikke berettet videre om dette mindre skred.

2. Saa skede en vældig udrasning, der fyldte hele dalen tversover.

3. De udrasede masser opdæmmede elven, saa den bebyggede dalbund ovenfor blev oversvømmet, og mange mennesker druknede.

4. Da vandet var steget høit op, brast dæmningen, og jordmassen for nedover dalen begravende gaarde og mennesker der.

I ingen gamle kilder omtales det nøiagtige sted for det store skred; heller ikke er der nogen afgjørende paalidelig tradition i dalen. Nogle mener, at skredet fandt sted ved pladsen Kvassillann; andre mener, at det fandt sted ved gaarden Hovin; endvidere er der i dalen et mundheld, der skal sigte til katastrofen og lyder saa „dengang Hagavandet gik ud" (fig. 60).

Kvassillanns terrasse er en masse af løsmateriale paa dalens vestside, i foden ler, ovenpaa sand og rullestensgrus; den flade overside ligger omtrent 100 meter over elven. De som med Helland og Steen holder for, at det store skred maa henlægges til dette sted, tænker sig, at terrassen har havt større udstrækning nordover, og at det er

dette nordlige parti, som er gledet ud. Man ved ogsaa, at mindre udglidninger har fundet sted paa Kvassillanns nordside i nyere tid. Naar man kommer paa stedet, ser man imidlertid, at der i den snevre fjelddal ikke nogensinde kan have eksisteret betydelige masser af løsmateriale (høist 15 000 000 kubikmeter kan være borttaget), og at man har efter hele situationen vanskelig ved at faa det til, at katastrofen 1345 har fundet sted her.

Noget større sandsynlighed er der kanske for, at skredet har fundet sted ved Hovin. Elven kommer her ud af „Størensnævringen“, og dalen udvider sig, samtidig danner elven Gulfossen, der forresten ikke er nogen egentlig fos, men mere et langt stryg i en snæver klipperende. Traditionen beretter, at elven før skredet ikke gik gjennem Gulfossen, men tog veien over i sideelven Gauas løb, der hvor den lille prikkede linje sees paa kartet, og at den ved skredet fik sin nuværende retning. Vandskillet der, hvor elven gik over i Gauas leie, har jeg anslaaet til omtrent 25 m. over elvens nuværende overflade ved Hovin. Har elven gaaet paa den beskrevne maade, er det rimeligt, at der søndenfor har været et vand „Hagavandet“. Samtidig kan man tænke sig, at der har ligget et parti løsmateriale som en dæmning over Gulfossens rende. En af de sydlige Hovingaarde er beliggende i en cirkusformet forsænkning i løsterrænget, og denne forsænkning, der er betegnet ved vandret stregning paa kartet, ser efter sin form ud til at have været stedet for et skred. Dette bekræftes yderligere ved, at man foran mundingen finder nedgledne masser, nemlig uregelmæssige hauge bestaaende af sand og ler uden orden. Der er, efter hvad jeg har kunnet opspore, ingen kjæmpehauge eller andre oldtidslevninger saaledes beliggende, at man maa antage den herværende udglidning for at være forhistorisk.

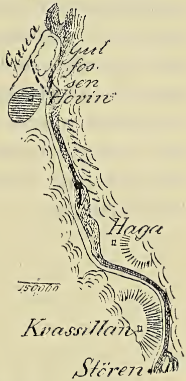


Fig. 60. Kart over en del af Guldalen.

Man kunde forestille sig begivenheden i 1345 saaledes, at udglidningen skede her og tilstoppede „Hagavandets“ udløb, lad os sige med en dæmning 10 m. høiere end det omtalte vandskil. Hagavandet kom da at stige 10 m. og vilde oversvømme de flade strækninger i

daludvidelsen omkring Støren kirke. Den forøgede vandmasse trykkede imidlertid paa dæmningen over Gulfossen, saa denne gav efter, og Hagavandet „gik ud“ denne vei, medrivende saavel dæmningens løse masser som delvis eller fuldstændig de nedskredne masser, udbredende ødelæggelse langt nedover dalen. Maaske vil der ved nøiere undersøgelser vise sig vanskeligheder ved at fastslaa stedet for den store begivenhed til Hovin; dog forekommer det mig, at sandsynligheden er større her end ved Kvassillann.

De nævnte steder er ikke de eneste i Guldalen, som man har at tage i betragtning. Saaledes er der i nord for Ler station længer nede i dalen paa det sted, hvor gaarden Kaasen ligger, en vidstrakt amfitheatralsk indsænkning i løsterrænget, som kan antages at være stedet for et gammelt jordfald. Der er ogsaa andre steder, man kan fæste opmerksomheden paa. Bliver begivenheden at henlægge til den nedre del af Guldalen, er det klart, at der kun kræves en opdæmning af forholdsvis ringe tykkelse for at fremkalde stor oversvømmelse over den næsten vandrette dalbund. Man gjør dog vistnok rettest i foreløbig ikke med altfor stor tryghed at paastaa om noget bestemt sted: her er pladsen.

**Dr. Hans Reusch.**

---

# Kinematografen.[1]

I løbet af de sidste maaneder er der i Europas storbyer, Paris, London, Wien og Berlin, forevist en opfindelse, som sikkerlig hører til de merkeligste i den nyere tid, og som aabner fotografien ganske nye baner. Med rette har den derfor ogsaa overalt gjort den største opsigt, og den vilde maaske tildraget sig opmerksomheden i endnu høiere grad, end tilfældet har været, dersom ikke Røntgens opdagelse kort tid i forveien i saa høi grad havde lagt beslag paa publikums interesse. Det apparat, hvormed man har opnaaet resultater, der næsten grænser til det vidunderlige, er en opfindelse af brødrene Auguste og Louis Lumière i Lyon. Disse mænd har allerede tidligere vundet sig et anseet navn i den videnskabelige verden ved originale undersøgelser paa photokemiens omraade. De har kaldt sit

---

[1]) „Prometheus“.

apparat kinematograf formodentlig i tilslutning til den umiddelbare forgjænger, Edisons kinetoskop, hvorfra det dog er aldeles forskjelligt baade i konstruktion og virkemaade.

Kinematografen er et instrument, som har et tredobbelt øiemed. For det første skal det ved hjælp af en række øieblikssfotografier fastholde bevægede scener, dernæst skal der af de erholdte negative billeder fremstilles positive kopier, og endelig skal disse i stor maalestok og i rask rækkefølge projiceres paa en oplyst skjærm. Herved viser de sig for tilskueren som en sammenhængende handling, der foregaar lige for hans øine.

For lettere at forstaa, hvad kinematografen tilsigter og præsterer, maa vi gaa lidt tilbage og med faa ord omtale, hvad der tidligere er udført paa dette omraade. Det gamle legetøi, zootropen, som vi alle kjender fra vor barndom, fremfører en levende handling for vore øine derved, at der forbi vore øine i hurtig rækkefølge føres en række billeder, forestillende de paa hinanden følgende faser i handlingen. En videnskabelig betydning fik dette legetøi derved, at Muybridge i San Francisko, Marey i Paris og Anschütz i Lissa anvendte fotografien til fremstillingen af de til zootropen nødvendige billeder. Dyr og mennesker blev under deres bevægelser fotograferet i meget rask rækkefølge; naar nu billederne atter i zootropen førtes forbi øiet blev altsaa handlingen reproduceret. Anschütz konstruerede en saakaldet hurtigseer til de af ham fremstillede billeder, et apparat, som nu almindelig er i brug. Paa den maade har man i detailler kunnet studere de forskjellige dyrs bevægelser, og navnlig er fuglenes flugt gjort til gjenstand for en hel del smukke undersøgelser.

Foranlediget heraf undfangede Edison den dristige plan til sit fonokinetoskop. Dette apparat skulde fotografisk fastholde hele handlinger; det sattes desuden i forbindelse med en fonograf, og herved skulde ogsaa de handlingen ledsagende lyd kunne fastholdes. Paa denne maade vilde Edison f. eks. fastholde en scene af en ballet med den tilhørende musik og efter behag i hvilketsomhelst øieblik kunne fremstille den paany.

Fono-kinetoskopet er efter sin oprindelige ide vel aldrig realiseret, men vel kinetoskopet, hvis billeder forevises i næsten alle verdens byer med eller uden fonografisk musikakkompagnement. De mange hundrede fotografier, som var nødvendige til fremstillingen af en blot faa minutter varende begivenhed optoges paa strimler, der var over-

trukket med det fotografiske skikt. Der er intet bekjendt angaaende de konstruktive detailler ved Edisons apparat, men kinetoskopet maa vel for saa vidt betegnes som et ufuldkomnere apparat, som man for at iagttage den fremstillede begivenhed maatte se ind i et apparat, hvori billederne viste sig i en meget ringe maalestok og desuden med en ubehagelig skjælvende bevægelse.

Lige overfor dette betyder kinematografen et ganske overordentligt fremskridt. Den projicerer billederne i legemsstørrelse paa en skjærm og gjør dem saaledes synlige for et stort antal tilskuere, der saaledes forbliver i aandelig forbindelse med hverandre, opfatter indtrykkene samtidig og kan udveksle sine meninger derom.

Kinematografens konstruktion er overordentlig smuk. Det samme apparat benyttes saavel til billedernes optagelse som til deres projektion paa skjærmen. Heri ligger der en garanti for, at der ved billedernes fremføring ikke opstaar feil ved en uensartet virkningsmaade af to forskjellige apparater. Kinematografen er saaledes indrettet, at der paa en baandformet, bøielig plade optages 15 fotografier i sekundet. For paa denne maade at optage en begivenhed, der varer et minut, maa der altsaa optages ikke mindre end 900 billeder. Skal instrumentet fungere som projektionsapparat, kastes billederne klart belyst paa skjærmen i akkurat den samme tid, som der udfordredes til deres optagelse. Paa grund af øiets bekjendte evne til at bevare lysindtryk, en eiendommelighed, som ofte har været udnyttet til at frembringe alle slags optiske bedrag, vil disse for øiet raskt vekslende billeder forene sig til en sammenhængende kontinuerlig bevægelse. Man ser f. eks. en jernbanestation; en del reisende venter paa toget. Pludselig kommer der bevægelse i billedet, de reisende bevæger sig, og nye kommer ud af stationsbygningens døre. Langt borte kommer toget, det kjører raskt frem, holder stille, konduktøren aabner dørene, reisende stiger ud og ind, overgiver sin bagage til de ventende tjenere, toget sætter sig atter i bevægelse, stationen tømmes, og forestillingen er forbi. Saadanne scener har apparatets opfinder optaget i stor mængde og fremført med ligetil forbløffende naturtrohed. I den grad overraskende virker det, at man i høi grad forbauses, naar man lærer apparatets konstruktion at kjende, over at et saa simpelt instrument kan yde noget saa overordentligt. Det er netop i denne simple bygning, apparatets betydning ligger, og man har grund til at haabe, at kine-

matografen om ikke lang tid bliver et let tilgjængeligt apparat, som vil kunne anvendes i mange forskjellige ogsaa videnskabelige øiemed.

Vi skal søge i korte omrids at meddele de vigtigste træk af kinematografens bygning. Figurerne 61, 62 og 63 forestiller kinematografen i tre paa hinanden lodrette snit. Den bestaar af tre kasser, der er fastgjorte til hverandre. Den øverste med B betegnede kasse indeholder blot to ruller, hvorpaa de fotografiske strimler er oprullede, der skal tjene til optagelse af fotografierne. Naar en scene skal optages, saa afvikles først den strimmel, der løber omkring rullen $P^1$ (fig. 61), strimlen løber, ført paa andre ruller, forbi aabningen E. Efterhvert, som den passerer her forbi, fotograferes den foreliggende scene gjennem aabningen o, der indeholder objektivet. Strimmelen bedækkes saaledes, efterhaanden som den passerer aabningen, med en række negative billeder, der optages efter hverandre med en hastighed af 15 i sekundet. De nærmere omstændigheder dermed skal senere forklares. Efterat have passeret forskjellige valser, oprulles strimlen tilsidst paa en rulle J, der befinder sig i den bagerste og nedre del af apparatet. Er dette gjort, og billederne fremkaldte, saa anbringes den med negative billeder bedækkede strimmel atter paa sin gamle plads paa rullen $P^1$, og samtidig anbringes en lignende strimmel paa rullen P. Nu glider begge strimler side om side klods ind paa hverandre gjennem apparatet, saaledes at den nye kommer tæt bag den gamle. Eftersom nu strimlerne passerer aabningen E, saa dannes der paa den anden strimmel positive billeder. Objektivet i o er nu selvsagt borte, saaat det frie dagslys slipper ind. Under denne benyttelse af apparatet vikler den nye strimmel sig om rullen J, mens den negative strimmel, følgende den prikkede linje, træder ud af apparatet gjennem aabningen H. Naar nu scenen skal projiceres eller fremstilles paa en skjærm, saa anbringes atter objektivet i aabningen o; i rummet L, fig. 61, bag aabningen anbringes en lyskilde, der kaster sine straaler gjennem aabningen E, saaat denne sterkt oplyses. Den positive strimmel indsættes paa rullen P og bevæges nu alene forbi aabningen E til rullen J, og billederne kastes paa skjærmen i samme orden, som de blev optagne. I alle tilfælde frembringes strimlernes bevægelse ved jevn dreining paa sveiven M.

Forsaavidt er altsaa kinematografens indretning overmaade simpel og let forstaaelig. Hvis dette imidlertid var de eneste bestanddele, saa vilde den ikke kunne levere skarpe billeder. Saavel under opta-

gelsen som under projektionen af de enkelte billeder paa skjærmen er det absolut nødvendig, at strimlen befinder sig i ro, da der ellers kun vilde fremkomme et sammenflydende system af lysstriber. Da nu hvert billede skal optages og føres forbi i løbet af $^1/_{15}$ sekund, saa er der ved en særegen mekanisme sørget for, at strimlen i nøiagtigt $^1/_3$ af

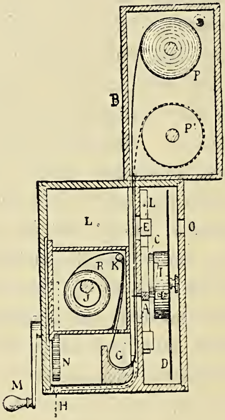



Fig. 61.

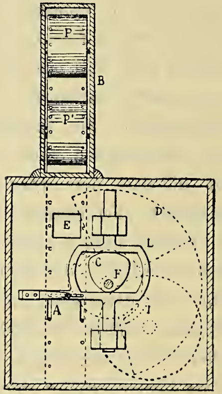



Fig. 62.

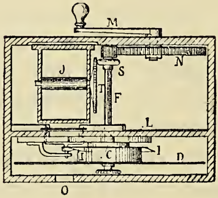



Fig. 63.

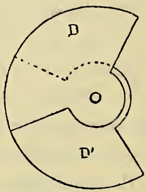



Fig. 64.

denne tid bevæger sig, mens den i de øvrige to trediedele staar stille. Den hertil hørende meget sindrige mekanisme findes i den forreste del af apparatet.

Den bestaar i det væsentlige af en ekcentrisk nogenlunde triangelformet skive, med cirkelformede omrids C (fig. 62). Aksen F danner centrum

for den ene af de tre cirkelbuer. Denne skive dreies rundt inde i en firkantet ramme. Som man let indser af fig. 62, vil rammen under skivens omdreining faa en op- og nedadgaaende bevægelse, og for hver gang den befinder sig i øverste eller nederste stilling, vil den stanse en stund. Rammen bevæger sig altsaa stødvis op og ned, og det paa den maade, at den nedadgaaende bevægelse af rammen vil tage akkurat $^1/_3$ af den tid, som aksen F behøver til en hel omdreining. Nu er strimlen, som figuren viser, forsynet med to rækker huller. Idet rammen bevæger sig nedover, sætter den en indretning A i bevægelse, der er forsynet med to tænder; disse tænder griber ind i strimlens huller, og denne trækkes saaledes nedover, saa at strimlen stødvis bevæger sig forbi aabningen E.

Heller ikke dette er tilstrækkeligt til at frembringe skarpe billeder. Der maa drages omsorg for, at lyset under strimlens bevægelse ikke slipper gjennem aabningen og det saavel naar lyset kommer ind fra L som fra o. Til dette øiemed er der paa hovedaksen F foruden den ekcentriske skive endnu fastsat en sektorformet cirkelskive af den form, som fig. 64 viser. Under omdreiningen bevæger denne sig forbi objektivet og det paa den maade, at den stænger for lysstraalerne, mens strimlen bevæger sig. Naar aabningen o er fri, er altid strimlen i ro. For efter behag at kunne regulere den tid, belysningen skal vare, er, som figuren viser, skiven sammensat af to dele, der kan forskyves mod hverandre.

Det er unødvendigt at spilde mange ord paa alle de talrige anvendelser, kinematografen vil kunne faa. Vi kan overlade til læseren at udmale sig, hvorledes dette sindrige apparat ikke alene kan benyttes til fremstilling af raskt foregaaende begivenheder, men ogsaa til tildragelser, der ellers fordeler sig over meget længere tidsrum. Man tænke sig f. eks. en plante, som under sin vekst fotograferes med regelmæssige mellemrum, saa vil man indse, at det er muligt i kinematografen at forene disse billeder saaledes, at plantens vekst og henvisnen foregaar i løbet af meget kort tid.

Det er neppe muligt at overvurdere betydningen af kinematografen, og vi maa af den vente os ikke blot en meget underholdende tidsfordriv, men ogsaa en vidtgaaende belæring paa de forskjelligste omraader.

# Atlantis.[1]

Videnskabens historie viser ofte, at en ide, der oprindelig kun var opdukket som en poetisk fiktion, som sagn eller hypothese, tilslut virkeliggjøres.

Hos Platon berettes der saaledes, at en prest fra Saïs fortalte Solon om øen Atlantis, der havde ligget hinsides Herkules's søiler og „var større end Libyen og Asien tilsammen“, og hvorfra søfolkene let kunde komme over til de andre øer og fra disse „til det store fastland ligeoverfor“. Men saa kom vældige oversvømmelser og jordskjælv med den følge, at det store Atlantis sank sporløst ned i havet uden at efterlade sig andet end navnet, som nu er overført paa havet, der traadte istedetfor.

Denne øverden er ikkedestomindre meget hyppig ophentet fra sit hemmelighedsfulde dyb forat forklare allehaande gaadefulde forhold f. eks. det amerikanske folks herkomst eller oprindelsen til hine vise druider, som saa tidlig bragte kulturen til Europas vestkyster. Endvidere skulde byen Carnac med sine uhyre mindesmerker af sten, være atlanterfolkets verk.

Kolumbus's modstandere saa i sagnet om Atlantis et bevis paa, at allerede de gamle havde kjendt Amerika. Rudbeck troede i Skandinavien at have fundet disse „menneskehedens urboliger“ og R. Knøtel erklærer i sin nye bog om Atlantis og atlantidernes folk med forbløffende freïdighed atlasbjergenes gamle beboere for atlantidernes folk. Men sikkert er det dog, at Platons Atlantis hverken kan have været Skandinavien eller Vestafrika.

I den nyere tid har ogsaa naturforskerne arbeidet meget med Atlantis. En af de mange tusende forklaringer af istiden regner med tilstedeværelsen af det store kontinent i vesten, som skulde have hindret de varme havstrømme fra Amerika fra at naa Europas kyster. Men dette kontinent, hvis høieste bjergtoppe endnu skulde rage op af havet som Azorerne og de kanariske øer, maa netop af naturvidenskabelige grunde være forsvundet længe før den historiske tid og længe før istiden, thi ellers maatte disse øgrupper med hensyn til dyre- og planteverden vise en meget større overensstemmelse indbyrdes og med Amerika, end der virkelig er.

---

1) Efter Carus Sterne.

Den tertiære, navnlig den oligocæne og miocæne, planteverden paa disse øer viser derimod temmelig paafaldende overensstemmelser saavel indbyrdes som med Amerika. Botanikeren Unger havde allerede 1845 gjort opmerksom paa, at den europæiske flora i miocæntiden havde et merkverdigt amerikansk præg. Mens vor nuværende flora for største delen skal være indvandret fra Asien, frembyder brunkultidens flora den største overensstemmelse med Nordamerikas brunkulflora og selv med den nuværende flora der. Det er umuligt at forklare sig en saadan indvandring af amerikanske planter til Europa paa anden maade end ved at antage en idetmindste delvis landforbindelse mellem begge verdensdele, en forbindelse, som altsaa maatte have bestaaet i tertiærtiden.

Oswald Heer, der var den bedste kjender af brunkulskovene, fandt denne forklaring meget bestikkende. I sin „Tertiærflora der Schweitz“ (1854—58) udkastede han et idealt billede af Atlantiskontinentet, som han paa kartet tegnede netop i den for nærværende dybeste del af oceanet. Dette Atlantis skulde i miocæntiden have udbredt sig fra Europas vestkyst i nord til Island og i syd til de atlantiske øer. Fra den afrikanske kyst skulde det være adskilt ved en bred havarm. Mens Europa nu er en halvø af Asien, saa var det dengang en halvø af Atlantis og det med Atlantis forbundne Nordamerika. Et saadant fastland vilde tilfulde forklare den kjendsgjerning, at tulipantræet i den tid voksede paa Island og i Schweitz, at den virginske sumpcypresse, hvoraf der i Mark Brandenburg er udgravet saa smukke stammer, mammuthtræerne, amerikanske plataner og sabalpalmer allesammen voksede baade i Europa og Amerika, at kjæmpefrosker og alligatorskildpadder, belostomer og dreiebiller, der nu kun findes i Amerika, dengang beboede ogsaa den gamle verden.

Imod denne atlantishypothese vendte professor Oliver sig i et skrift, der udkom i 1862. Han var med Asa Gray af den mening, at indvandringen fra Amerika i miocæntiden var gaaet over Nordasien. Denne vei bliver dog længer, og hertil kommer endnu, at Nordasien sandsynligvis var skilt fra Europa ved et hav.

Nu har den bekjendte engelske zoolog professor Saint-George Mivart optaget spørgsmaalet paany, ansporet ved opdagelsen af et lidet, hidtil overseet sydamerikansk pungdyr, som er nær beslegtet med pungdyrene i Australien. Han har søgt at komme efter dyreverdenen i det forsvundne kontinent, for derved bedre at forstaa den

nuværende fordeling af dyreverdenen paa jorden. En afhandling herover har han skrevet i „Fortnightly Review“ (mai 1896), og heraf skal meddeles endel. Det har i lange tider været bekjendt, at Amerika med sin pungrotte (*opossum*) er den eneste verdensdel, som ved siden af Australien huser levende pungdyr. Mivart søger nu at eftervise, at der gives endnu en hel del overensstemmelser mellem begge disse verdensdeles dyreverden, der er omtrent lige langt adskilte ved det atlantiske ocean den ene vei og det stille ocean den anden vei. Saaledes finder Mivart saa store ligheder mellem de australske kusuer (*phalangista*) og de amerikanske flyveekorn, at han ikke tager i betænkning at aflede dem fra fælles forfædre, og mange af Australiens rovpungdyr frembyder i hans øine saa store ligheder med amerikanske rovdyr af katte- og hundefamiljen, at der er grund til at formode noget lignende om dem.

Det er visse eiendommeligheder ved tandsætningen og bagtæerne, som udgjør de australske pungdyrs hovedkarakter. De planteædende pungdyr har et saa reduceret gebis med kun to fortænder i underkjæven, at man har kaldet dem disprotodonter, totandede, og desuden er den anden og tredie taa paa bagfoden indbyrdes sammenvokset (syndaktyl). Ved siden heraf findes der hos de australske rovpungdyr f. eks. den tasmaniske ulv (*thylacinus*) og pungmaarene (dasyurus-arterne) en tand- og taabygning, som paa det nøieste svarer til de tilsvarende dannelser hos den virginske pungrotte. Nu har desuden naturforskeren R. J. Tomes fra Ecuador modtaget et lidet pungdyr af en vandrottes størrelse, og Oldfield Thomas ved britiske museum faaet et lignende fra Bogota, som han døbte *caenolestes obscurus*. Denne sidste opdagelse er høist merkelig derved, at dette sydamerikanske pungdyr er disprotodont ligesom de fleste australske. Som man ser, følger den ene opdagelse paa den anden, og alle peger de hen paa et vist slegtskab mellem den amerikanske og australske fauna. Det er heller ikke længe siden professor Ameghino i Buenos Ayres udgravede endel fossile pungdyr i Patagonien, der i alle punkter minder om Australiens.

Af alt dette slutter Mivart, at der i en meget tidlig periode af jordens historie, en periode, der ligger endnu længer tilbage end den tertiære, paa den nordlige halvkugle maa have været en mængde smaa pungdyr, som levede der i den tid, kridtafleiringerne afsattes. Disse udvandrede derpaa fra den nordlige halvkugle og flygtede til Austra-

lien og Sydamerika, som altsaa dengang maa have været forbundne ved en verdensdel, som Mivart søger i Atlanterhavet og tror at finde i de gamles Atlantis. Senere jordomvæltninger bragte dette uhyre kontinent til atter at forsvinde i havet, saaat Australien og Sydamerika nu er adskilte ved uhyre havstrækninger. Før udvandringen havde de delt sig i disprotodonte og polyprotodonte (mangetandede) pungdyr. De syndaktyle pungdyr, f. eks. kænguruen og punggrævlingen, synes først senere at være opstaaet i Australien. Da Mellemamerika hævede sig, og broen mellem Nord- og Sydamerika saaledes sloges, udvandrede pungrotterne til Nordamerika og naturaliseredes her. Herved bliver den nuværende fordeling af dyreverdenen forstaaelig.

Man ser heraf, i hvor høi grad professor Mivart, der paa Darwins tid var dennes bitreste modstander, siden har tilegnet sig darwinske anskuelser. Andre forskere er imidlertid, gaaende ud fra de samme kjendsgjerninger, naaet til temmelig forskjellige slutninger.

Kaptein F. W. Hutton lededes saaledes af forskjellige kjendsgjerninger, som vi her ikke kan gaa ind paa, til den mening, som forøvrigt er fremsat allerede af Huxley, at landforbindelsen mellem Australien og Amerika er gaaet over det stille hav og ikke over Atlanterhavet. Kunde man bevise tilstedeværelsen af en saadan fordums landforbindelse, vilde herved i virkeligheden kunne forklares en hel del gaadefulde forhold ved udbredelsen af den nuværende dyreverden, saavel pungdyrenes optræden i Australien, Nord- og Sydamerika som den næsten samtidige optræden af høiere pattedyr i Nord- og Sydamerika. Idet dette fastland steg op af havet, maatte man antage, at det først naaede Ny-Seeland, derpaa Australien, derpaa Chile indtil det sluttelig igjen forsvandt i bølgerne. I en senere periode maatte man antage, at Ny-Seeland udgjorde en del af et større øland, der stod i forbindelse med Ny-Caledonien men ikke med Australien. De indvendinger, som man kan reise mod denne theori, er mere af geologisk end af biologisk art. I den nyere tid er geologerne meget tilbøielige til dogmatisk at fastslaa en meget høi alder for de store havbækkener og fastlandsgebeter, men vi ved imidlertid sikkert, at der i den mesozoiske tid (kridt, jura og trias) maa have fundet uhyre omvæltninger sted paa jordens overflade.

Spørgsmaalet om et Atlantiskontinent eller et sydpacifisk kontinent er saaledes endnu bestandig svævende. Da afstanden mellem Australiens østkyst og Sydamerikas vestkyst ikke er meget mindre end

afstanden fra Australiens vestkyst til Sydamerikas østkyst — en differents af 5—10 grader spiller her ingen rolle — saa kan man for veilængdens skyld ligesaagodt antage, at dyrevandringerne gik i østlig som i vestlig retning. *B.*

---

## Tsete-fluen.[1]

Naar man læser afrikareisendes skrifter, finder man ofte skrækindjagende skildringer af tsete-fluens (*glossina morsitans*) herjinger. Denne flue, der er nær beslegtet med vor lille stikflue (*stomoxys calcitrans*), skal efter beretningerne kunne gjøre hele egne ubeboelige og endog gjøre dem utilgjængelige for de reisende; store kvæghjorder skal kunne falde som deres offer, saaat de endog skal indjage kvæget en saadan frygt, at fluens blotte summen gjør det rasende og driver det paa vild flugt. Dette syntes at være ganske uforklarligt, thi der gives ingen giftig flueart; det vilde ogsaa være i høi grad meningsløst, at saadanne fluer skulde tilintetgjøre de dyr, som med sit blod tjener dem til føde, og man antog derfor, at man her havde at gjøre med sygdoms- eller liggifte, som fluerne overførte fra kadavere eller syge dyr til friske, hvilket jo ogsaa leilighedsvis forekommer hos os. Man tænkte navnlig paa kadaverne af de store tykhuder (elefanter og næshorn) som bliver liggende i skovene, og haabede, at plagen skulde give sig med landets opdyrkning.

Nu har David Bruce i Zululandet nærmere studeret naganaplagen; saaledes kalder man den af tsete-fluen frembragte sygdom, og det følgende er taget fra hans beretning. Foreløbig skal det være sagt, at sandheden ikke er fuldt saa dramatisk, som de reisende i sine beretninger fortæller. Tsete-fluen er omtrent 11 mm. lang, af en hvidgul grundfarve med fire mørke længdestriber ovenpaa bryststykket og med brune tverstriber paa bagkroppen. Stikket skal være uskadeligt for mennesker og skovens dyr, mens blandt husdyrene blot æselet og gjeden kan taale det. Heste, hornkvæg og hunde derimod og fordetmeste ogsaa svin skal derimod være redningsløst fortabte, naar de rammes af fluens brod. Kun om natten skal man uden fare kunne

---

[1]) Efter dr. Erdmann i „Prometheus".

drage igjennem saadanne strøg, der lider under denne landeplage, fordi insektet paa den tid af døgnet holder sig i ro ligesom mange af dens slegtninge.

Ligeoverfor denne romantiske udsmykning klinger nu Bruces beretning yderst nøktern. Det lille dyr, der kun er lidet større end vor almindelige stueflue, foraarsager i ethvert fald en merkverdig smerte og frembringer en rød hovenhed, ligesom et myggestik hos os, og det er ligegyldigt, om de har fyldt sig med blod eller om de straks knuses paa saaret. Bruce søgte dog forgjæves efter de skadelige følger af stikket. I det store flertal af tilfælde saa han saaret hurtig helbredes uden at efterlade spor af eftervirkninger. Det samme havde nu ogsaa tidligere iagttagere bemerket og var sluttelig kommet til den overbevisning, at den saakaldte naganasyge, i disse hede lande aldeles intet havde med tsete-fluen at gjøre, men at det skulde være en slags sumpfeber eller malaria, der ubetinget var dødelig for heste og hunde, mens svin og hornkvæg ofte kom sig deraf. Med denne mening stemte ogsaa forløbet af den feberlignende sygdom overens, der i regelen medførte det angrebne dyrs undergang ved regntidens begyndelse. De ydre kjendetegn paa sygdommen er rindende opsvulmede øine og hoven tunge og tilslut ophovnen af hele legemet; de røde blodlegemer ødelægges lidt efter lidt, indtil det hele ender med døden.

Bruce overbeviste sig først om, at denne sygdom frembringes af en blodparasit, som meget ligner en parasit (*trypanosoma evansi*), der findes i blodet af dyr, som er bukket under for en lignende sygdom i Indien og maaske er identisk med den. Det er et meget bevægeligt gjennemsigtigt lidet væsen, der i slangebugtninger glider eller svømmer omkring mellem blodlegemerne. Det er omtrent 2—3 gange saa langt men kun $^1/_4$ saa tykt som disse, og er desuden fuldstændig ulig de parasiter, der frembringer malariafeberen. Om de fortærer blodlegemerne eller beskadiger dem paa anden maade er endnu uopklaret. Derimod var deres sammenhæng med sygdommen ganske utvilsom; thi saasnart naganasygdommen viste sig hos et eller andet dyr, var ogsaa den lille parasit at finde i blodet, hvor det formerede sig, eftersom sygdommen tiltog, og forsvandt med stedfunden helbredelse. I legemer, der var bukkede under for sygdommen, steg antallet til det umaadelige, saaat Bruce i et saadant tilfælde endog fandt 320 000 individer i en kubikcentimeter blod.

Efter hans iagttagelser er det nu mere end sandsynligt, at tsete-fluen, hvis stik i og for sig er ufarligt, hyppig tjener som middel til udbredelsen af disse blodparasiter. Thi naar denne flue har drukket af blodet af et dyr, der er hjemsøgt af naganasygen, saa inficeres dens stikke- og sugeredskaber let med parasiter, og de vil som følge heraf let kunne smitte friske dyr, som de sidenefter besøger, og indpode giften i dem. Dette fremgik af meget overbevisende forsøg, som anstilledes paa hunde, der er særlig modtagelige for sygdommen. Endel fluer indesluttedes i en sæk af flortøi og anbragtes først paa et sygt og dernæst paa et friskt dyr. Nogle dage efter frembød dette de sædvanlige symptomer paa sygdommen, og parasiterne viste sig i blodet. Med samme resultat kunde ogsaa parasiten direkte indpodes med blodet i et friskt dyr.

Forat overbevise sig om, at parasiten i de af sygdommen hjemsøgte egne hverken indaandedes med luften eller indbragtes i legemet med næringen, blev en hest med tilbundet mule anbragt nogle timer i et smittet strøg og udsat for tsete-fluens stik. Den kom syg tilbage. Ligesaa blev en hest, som opholdt sig paa Obombos sunde plateau, stukket af tsete-fluer, der bragtes derop fra den smittede egn nedenunder plateauet. I dette tilfælde behøvedes der mange fluestik, før dyret smittedes. Fra den 22de november bragtes der nemlig hver anden eller tredie dag 10—20 tsete-fluer hen til hesten, og først den 15de december begyndte symptomerne paa sygdommen at vise sig, idet temperaturen steg, og parasiterne viste sig i blodet.

Efter dette staar det ganske vist ikke til at negte, at fluerne tjener til at udbrede denne sygdom, og at en hurtig udbredelse af den til hele kvæghjorder kan ske gjennem tsete-fluernes stik. Men da tsete-fluen maa være fuldkommen uskadelig i andre egne, hvor ikke naganaen forekommer, saa er det dobbelt merkeligt, at de indfødte overhovedet har erkjendt sammenhængen mellem naganasygdommen og fluerne. Thi symptomerne merkes først længere tid efter stikkene og varer i uger og maaneder. Som bekjendt har man allerede længe formodet, at ogsaa vor almindelige stueflue skulde tjene til udbredelsen af smitsomme sygdomme, som har sit sæde i blodet. Dette er aldeles ikke saa usandsynligt, men saavidt vi ved, har man hidtil ingen direkte forsøg udført. *B.*

# Anmeldelser.

H. O. G. Ellinger: Lærebog om lyset. Geometrisk optik.[1]

Nærværende bog behandler den geometriske optik i omtrent det omfang, som kræves til realartium hos os. Den danner første del af en fuldstændig lærebog i optik. Vi skal komme nærmere tilbage til den, naar ogsaa 2den del foreligger.

---

# Mindre meddelelser.

**Jernets flygtighed.** Dr. Fleitman har i den allernyeste tid gjort endel interessante forsøg herover. Disse gjør det i høi grad sandsynligt, at jern fordamper i temmelig store mængder allerede ved middels rødgløđ. Han stillede nemlig et stykke jernblik ligeoverfor et stykke nikkelblik og opvarmede dem til rødgløđ. Han fandt da, at jernet i betragtelige mængder „destillerede" over til nikkelpladen, og det uden at der fandt nogensomhelst berøring sted mellem de 2 plader. Det viste sig i virkeligheden ved den nøiere undersøgelse, at der paa hele nikkelpladens overflade var dannet en legering af nikkel og jern, der i en plade paa 1 mm. tykkelse var trængt ind i nikkelets masse til en dybde af $^1/_{20}$ af pladens tykkelse og gjennemsnitlig indeholdt 24 pct. jern. Selvfølgelig var jerngehalten størst paa overfladen og aftog med dybden.

Merkverdig nok fandt der ikke en lignende overgang sted af nikkel til jern. Pladernes udseende efter glødningen stemte ogsaa fuldkommen overens hermed. Thi mens jernblikket havde det sædvanlige udseende af glødet jern, saa havde nikkelpladen et næsten sølvhvidt udseende svarende til den dannede legering. Overfladens beskaffenhed mindede ogsaa meget om det fløilsagtige metalbelæg, som danner sig paa en plade, hvor sølv eller nikkel er udfældt paa galvanisk vei. Veiningerne viste, at en omtrent 16 gr. tung nikkelplade efter 60 timers glødning mellem to ligestore jernplader tiltog 0.3—0.7 gr. i vegt.

*B.*

**Smeltede aluminiumtraade.** For kort tid siden udførte professor Roberts-Austen i det kongelige selskab i London endel forsøg med smeltede aluminiumtraade. En tynd aluminiumtraad kan uden at miste sin sammenhæng ophedes indtil 400 grader over smeltepunktet. Dette er imidlertid tidligere vist af Margot i Genf. Aar-

---

[1] Kjøbenhavn. Reitzelske forlag.

sagen til dette besynderlige fænomen maa være den ganske tynde hinde af lerjord, der danner sig paa overfladen af traaden. Indenfor dette hylster holder det smeltede metal sig formodentlig paa grund af sin ringe vegt uden, som man skulde vente, at flyde sammen til en draabe. Man kan endog sende en elektrisk strøm gjennem traaden og udføre alleslags forsøg med den over den gjensidige tiltrækning og frastødning mellem elektriske strømledninger eller undersøge deres forhold over for en magnet. Herved viser det sig endog, at traaden er tøielig, og at den uden at briste kan dreies om sig selv. *B.*

**Kuglelyn.** Kuglelynene vedbliver endnu altid at være en gaade for fysikerne, hvorvel det lykkedes den afdøde franske fysiker Planté at frembringe kunstige kuglelyn i mindre skala. For kort tid siden har nu Righi i Bologna fremstillet kunstige kuglelyn, der ligner de naturlige deri, at de under sin langsomme bevægelse bekvemt kan følges med øiet og endog kan fotograferes. Til deres fremstilling udkrævedes en strømledning med en indskudt sterk modstand, der frembragtes ved at indskyde en søile med destilleret vand i ledningerne. Et sterkt batteri af leydenerflasker leverede funkerne. Lynene frembragtes i luftfortyndet rum i en kondensator med meget stor kapacitet. Funkerne gaar i det luftfortyndede rum over i runde flammer, hvis bevægelse er desto langsommere, jo større kondensatorens kapacitet er. *B.*

**Blodvarme og verdensudvikling.** Quinton har den 13de april d. a. forelagt pariserakademiet et arbeide over dyrenes blodvarme. De saakaldte koldblodige, eller rigtigere vekselvarme dyr (fordi blodets temperatur retter sig efter omgivelserne) stammer fra en tid, i hvilken temperaturen paa jordens overflade var høiere end nu, formodentlig som følge dels af jordskorpens ufuldkomne afkjøling og dels i endnu høiere grad af en sterkere udstraaling fra solen, som den gang sandsynligvis var meget større end nu og bestraalede jorden længer og i større udstrækning. Efterhaanden som afkjølingen skred frem, og livsbetingelserne forandrede sig, maatte dyrene følge med og skaffe sig en egen varmeudvikling, hvorved en indre fysiologisk varme afløste den ydre fysiske. I virkeligheden stemmer tidspunktet for de forskjellige dyreklassers optræden paa jorden godt hermed. De senest udviklede pattedyr og fugle besidder egen blodvarme, mens fiske, amfibier og krybdyr som ældre dyrefamiljer mangler denne. Man maa navnlig lægge merke til, at de ældste pattedyr, nemlig snabeldyrene, der staar temmelig nær krybdyrene, besidder en blodvarme, der er betydelig ringere end de høiere pattedyrs. Miklucho Maclay har ved direkte maalinger konstateret en blodtemperatur hos snabeldyrene af 25 grader, mens denne hos høiere pattedyr stiger til 36—38 grader, hos fuglene endog til 42 grader. *B.*

**Mammuten i Alaska.** Det er bekjendt nok, at mammuten i sin tid overskred Beringsstrædet, hvor før i tiden Asien ved en landbro

var forbundet med Nordamerika. Ikke alene her, men ogsaa paa de mellem Alaska og Asien liggende øer har man fundet rester af dyret. Aldrig har man dog her ligesom i Sibirien paatruffet mammutlig, vedligeholdte i isen. For kort tid siden har en W. H. Dall fra en reise, som han foretog til Alaska forat undersøge stenkulleierne der, medbragt stykker af mammutfedt, som i utalte aartusener har ligget begravet i isen. Desuden har han der opdaget en ny hidtil ukjendt bjørneart. *B.*

**Planternes honningdug.** Det er en bekjendt sag, at bladene af navnlig mange træer er bedækket med et eiendommeligt overdrag, der gjør dem glinsende og klæbrige. Om oprindelsen hertil har man havt mange forskjellige meninger. Nogle mente, at denne honningdug saakaldet, fordi den stadig er sukkerholdig, altid skrev sig fra bladlus, der levede paa vedkommende plante, mens andre antog, at planterne udskilte den selv. Sandheden ligger, som saa ofte i saadanne stridsspørgsmaal i midten. Bladlusene afsondrer ganske vist honningrige vædsker, men de er, som Gaston Bonnier i „Revue générale de botanique“ viser, ikke den eneste kilde til honningduggen; thi denne fremkommer, selv om alle dyr holdes borte fra planterne. Ved en særegen mikroskopisk anordning saa han, hvorledes de fine draaber strømmede ud af aandehullene i bladene og altid fremkom paa ny, naar de aftørredes.

Man kan om vaaren iagttage honningduggen paa naalene af gran, sølvgran og østerrigsk gran, i juni og juli paa blade af eg, ahorn, asp, druer, birk, paa stilke og blade af korn, erysimumarter, gedeskjæg ((*tragopogon*) o. s. v.

I mange aar udsondrer mange planter honningdug, som ellers ikke pleier at gjøre det. Honningdraaberne er sterkt eftersøgt af bierne, navnlig naar der er mangel paa honningafsondrende blomster.

Forat studere variationerne i afsondringen af honningdug indesluttede Bonnier vedkommende plantedele i fint gaze og udelukkede paa den maade ethvert insektbesøg. Ved hjælp af en graderet pipette bestemte han mængden af den afsondrede vædske. Han forandrede derpaa belysning, den omgivende lufts fugtighedstilstand o. s. v. og fastslog, at hovedafsondringen fandt sted om natten og ophørte om morgenen, efterat den kort før solopgang havde passeret et maksimum. Bladlusenes afsondring af honningdug foregaar tvertimod om dagen og forsvinder om natten. De betingelser, som begunstiger planternes egne afsondringer er forøgelse af fugtighed og mørke, endvidere kolde nætter mellem hede og tørre dage. Bonnier kunde paa kunstig maade befordre afsondringen, naar han stillede afskaarne grene i vand og udsatte dem for fugtig luft og mørke. Under saadanne omstændigheder udsondrer selv grene af saadanne træer honningdraaber, som ellers ikke frembringer draaber paa stammen. *B.*

**Lokal hvirvelstorm (?).** Fru Adriane Øwre i Karasjok har meddelt følgende, der vel nærmest maa forklares som en ufuldkommen

skypumpedannelse. Saadanne opstaar især paa varme stille dage og er fornemlig fra det indre af Nordamerika bekjendt for den vælde, hvormed den kan optræde.

„7de juli iaar kom Johannes Isaksen og nogle andre karasjokkere roende fra sommerpladsen, Assebagti, der ligger 2 mil fra Karasjok i SSV. Da de 2 baade var kommet omtrent halvveis nedover elven, blev folkene opskræmt af et sterkt knald, der syntes at komme fra elvebunden, netop paa det sted, de roede over; de roede til stranden, saa fort de kunde og saa da, at vandet hævede sig op, omtrent i en alens høide og nogle favnes omkreds. Det skummede og hvislede, som naar glødende jern kommer i koldt vand, en grønlig damp steg op fra det sydende vand, samtidig skjalv træerne paa elvebredden og bevægedes hid og did. Det hele stod paa nogle minutter, troede Johannes Isaksen. Ingen af iagttagerne havde ur hos sig; men da de kom hid, var klokken 2.15 efterm. Antagelig har det været omkring 1, da de hørte knaldet. Himmelen var aldeles klar; termometret viste 21⁰ i skyggen. Paa Karasjok kirkested bemerkedes den 7de paa formiddagen i husene gjentagne knald, der syntes at komme fra grunden, en gang saa sterkt, at væguret stansede, ingen drøn eller bulder hørtes.

Senere er paa samme sted oppe ved elven bemerket en sterk hvirvelvind, der førte sand og grus med sig; det var over en ganske smal stribe; men vinden var saa sterk at træerne bøiedes ganske horisontalt."

**De største havdybder.**[1]) Hidindtil har man antaget, at den største sænkning under havets overflade var en dybde paa 8 515 meter, maalt 1874 af det amerikanske skib "Tuscarora" 200 km. sydost for kuriløen Urup paa 44⁰ 55′ nordlig bredde 152⁰ 26′ østlig længde.

Det engelske krigsskib „Pinguin" har imidlertid nu mellem Venskabsøerne og Kermadec-øen fundet 3 store dyb paa over 9 000 meter.[2]) Deres beliggenhed er:

| Sydl. bredde | Vestl. længde | Dybde i meter | Dybde i favne |
|---|---|---|---|
| 23⁰ 39′ | 175⁰ 4′ | 9 184 | 5 022 |
| 28⁰ 44′ | 176⁰ 4′ | 9 413 | 5 147 |
| 30⁰ 28′ | 166⁰ 39′ | 9 427 | 5 155 |

Det merkeligste er, at disse dyb er adskilte ved langt mindre dybe strækninger, ligesom den regel stadfæstes, at de dybeste punkter under havfladen ikke findes langt ude i oceanet, men i nærheden af land.

Disse nye opdagelser er af megen interesse og stor betydning i morfologisk henseende. „Uroligt relief", siger prof. Supan, „er et

---

1) Efter „Nature" ved H. Magnus.

2) Til sammenligning kan bemerkes, at den største høide over havet er 8 840 meter (Gaurisankar).

karaktertræk for hele det vestlige parti af det store ocean. Øer, rev og store dyb veksler her og naar sin høieste udvikling i det malayiske arkipel."

**Himmelens farve.** De bestanddele, hvoraf luften bestaar, viser, med undtagelse af kvælstof, i tykke lag en blaa farvetone. Dette er imidlertid ikke nok til at forklare himmelens sterke blaa farve. Atmosfærens høide er ikke stor nok til, at straalerne kan blive saa sterkt farvede, som de virkelig er, ved kun at passere fra de øvre luftregioner ned til jorden. W. Spring antar derfor, at farven skyldes lys, som naar vort øie efterat være tilbagekastet fra jorden en eller flere gange. Efter dette skulde altsaa øiet, foruden straaler som kommer direkte fra solen. ogsaa modtage saadanne, som har passeret atmosfæren flere gange. Det er klart, at disse sidste vil være langt sterkere farvede end de første. At solstraalerne kan komme tilbage til jorden, efter at de har været kastet tilbage fra denne, er ikke forunderligt. Atmosfæren har temmelig forskjellig tæthed i forskjellig høide. Paa grund heraf blir de straaler, som kastes tilbage fra jordens overflade, afbøiede fra sin oprindelige retning. Tilslut blir de totalt reflekterte fra de øvre lag af atmosfæren og kommer nedover til jorden igjen. *P.*

**Solens temperatur.** For at bestemme den temperatur, som hersker paa solen, er der udført en hel del forsøg. Resultaterne stemmer imidlertid slet overens, idet angivelserne varierer mellem 1 500° C. og 5 000 000° C., og det tiltrods for, at de forskjellige fysikere har anvendt samme methode. Dette stikker deri, at man ikke har været paa det rene med sammenhængen mellem legemernes temperatur og den varme, de udstraaler. Det er klart, at jo varmere et legeme er, des mere varme straaler det ud, men spørgsmaalet er: Efter hvilken lov forandrer udstraalingen sig, naar temperaturen undergaar forandringer? Paa dette punkt er det, fysikerne har været uenige. En fransk fysiker Le Chatelier har studeret denne ting meget nøie, og paa grundlag af sine iagttagelser har han da ogsaa kunnet drage slutninger om solens temperatur. Han angir denne til 7·600° C. og mener, at er der nogen feil i dette resultat, kan den i hvert fald ikke være saa stor som 1 000°.

Tre engelske fysikere, Williams, Wilson og Gray, har ogsaa søgt at bestemme solens temperatur, men paa en anden maade. De sammenlignede udstraalingen fra solen med udstraalingen fra et baand af platina, som var opvarmet til en kjendt temperatur. Observationerne blev foretagne i Irland, hvis klima ikke egner sig særlig godt. Absorbtionen i luften spiller nemlig en vigtig rolle, og det vilde være heldigere at udføre forsøgene i de tropiske egne, hvor luftens tilstand kan holde sig uforandret i ugevis. Ikke destomindre stemmer forsøgene ganske godt med Le Chateliers. De fandt nemlig solens temperatur at være 10 000°. *P.*

## Temperatur og nedbør juni 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰C. | ⁰C. | ⁰C. | | ⁰C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 9.4 | — 0.7 | 24 | 17 | 1 | 2 | 59 | + 8 | + 16 | 23 | 8 |
| Trondhjem | 11.5 | — 0.4 | 29 | 18 | 3 | 2 | 66 | + 3 | + 5 | 24 | 28 |
| Bergen | 14.0 | + 1.2 | 27 | 17 | 4 | 2 | 124 | + 12 | + 11 | 37 | 20 |
| Mandal | 17.2 | + 3.3 | 27 | 12 | 6 | 2 | 16 | — 45 | — 74 | 9 | 21 |
| Dalen | 16.7 | + 2.7 | 28 | 13 | 5 | 2 | 87 | + 36 | + 70 | 24 | 5 |
| Kristiania | 18.4 | + 2.9 | 34 | 12 | 3 | 2 | 46 | — 6 | — 12 | 11 | 28 |
| Hamar | 15.8 | + 2.3 | 28 | 13 | 3 | 2 | 94 | + 50 | + 114 | 23 | 19 |
| Dovre | 11.6 | + 1.3 | 25 | 14 | — 2 | 2 | 83 | + 52 | + 168 | 23 | 28 |

## Temperatur og nedbør juli 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | **Max** | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰C. | ⁰C. | ⁰C. | | ⁰C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 14.3 | + 1.7 | 26 | 3 | 7 | 26 | 70 | + 2 | + 3 | 13 | 28 |
| Trondhjem | 14.4 | + 0.4 | 24 | 14 | 6 | 30 | 49 | — 16 | — 25 | 14 | 22 |
| Bergen | 14.4 | 0.0 | 22 | 14 | 8 | 12 | 121 | — 29 | — 19 | 18 | 21 |
| Mandal | 17.2 | + 1.4 | 29 | 18 | 6 | 1 | 71 | — 34 | — 32 | 27 | 31 |
| Dalen | 16.8 | + 1.7 | 27 | 7 | 9 | 12 | 99 | — 10 | — 9 | 20 | 9 |
| Kristiania | 19.2 | + 2.2 | 31 | 17 | 10 | 1 | 43 | — 42 | — 49 | 10 | 31 |
| Hamar | 17.1 | + 1.9 | 27 | 8 | 6 | 24 | 101 | + 30 | + 42 | 23 | 28 |
| Dovre | 13.8 | + 1.9 | 22 | 14 | 3 | 1 | 86 | + 29 | + 51 | 22 | 10 |

## Temperatur og nedbør august 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⁰C. | ⁰C. | ⁰C. | | ⁰C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 11.9 | — 0.5 | 18 | 19 | 6 | 7 | 53 | — 14 | — 21 | 19 | 28 |
| Trondhjem | 12.8 | — 0.7 | 24 | 1 | 3 | 6 | 53 | — 13 | — 20 | 18 | 25 |
| Bergen | 12.9 | — 1.3 | 20 | 1 | 7 | 26 | 146 | — 29 | — 17 | 42 | 29 |
| Mandal | 14.8 | — 0.6 | 23 | 2 | 7 | 26 | 105 | — 30 | — 22 | 20 | 13 |
| Dalen | 13.2 | — 1.0 | 21 | 3 | 5 | 29 | 113 | + 11 | + 11 | 44 | 14 |
| Kristiania | 15.3 | — 0.6 | 25 | 10 | 7 | 27 | 41 | — 32 | — 44 | 23 | 24 |
| Hamar | 13.2 | — 0.7 | 20 | 2 | 4 | 29 | 54 | — 7 | — 11 | 34 | 25 |
| Dovre | 10.5 | — 0.5 | 17 | 30 | 2 | 6 | 39 | — 8 | — 17 | 14 | 25 |

## Kan rogn af laks og søørret udvikles i havet?

Havets dyre- og planteverden deles efter forholdet til saltgehalten i:

1) Stenohaline organismer, som kun kan leve i en saltholdighed af 3—4 pct.

2) Euryhaline organismer, hvis livsbetingelse vistnok er knyttet til søvandets salte, men ikke til en bestemt mængde af dem.

3) Brakvands organismer.

De sidstnævnte trives kun i opblandet vand af bestemt saltgehalt. Forandringer i den taales ikke.

Denne inddeling er i grunden ikke tilstrækkelig; thi der gives som bekjendt fiske, som kan gaa over fra søvand til ferskvand og omvendt. Dette er f. eks. tilfældet med laks og søørret.

Jeg har isommer havt anledning til at konstatere, at ialfald søørreten kan taale en forholdsvis pludselig forandring i sit omgivende medium. Eksperimentet var i høi grad ufrivilligt, pumpeverket for saltvandsledningen ved den biologiske station gik nemlig totalt i stykker, og for at redde bestanden af søørret blev der forsøgsvis anbragt ferskvandsledning til beholderen, hvori ørrettene befandt sig. Vandet blev saaledes efter 2 à 3 dages forløb fuldstændig ferskt, og i ferskvand blev fisken gaaende 1 maaned, da der atter blev pumpet søvand til beholderen. Ved hver af disse overgange døde vistnok en søørret (de magreste eksemplarer), men de øvrige, ialt 15 stykker, lod ikke til at generes af de forandrede forhold. Et par havaaler (*conger*) blev stillede paa den samme prøve; de holdt ud i tre dage, og da de saa blev optagne, var de meget opsvulmede og legemet unaturlig krummet. Derimod har vi sluppet ferskvandsaal (*anguilla*), som var fiskede i søen, direkte i ferskvand, hvilket tilsyneladende ikke har generet dyrene det mindste.

Da laks og søørret har den merkværdige evne at kunne leve i to saa forskjellige media som ferskvand og saltvand, kunde man kanske ogsaa fristes til at tro, at rognens udvikling kunde foregaa i begge dele. Og det er virkelig saa, at theorien om lakserognens udvikling i søen har havt sine tilhængere i aarhundreder.

Den omstændighed, at laksen hvert aar kommer til elvene, gjør imidlertid theorien eller rettere paastanden i høi grad tvilsom. Hvorfor gaar laks og søørret til elvene? Det er ikke for at søge næring; thi nævnte fiske spiser intet eller saa godt som intet under sit ophold i elvene. Og er det vedtaget, har man intet andet valg, man nødes til at indrømme, at laksen og søørretten gaar til elvene for forplantningens skyld.

Der er ogsaa blevet sagt: Endel af laksen gyder i elven, en anden del i havet, og udvikling finder sted under begge disse forhold.

Det er sikkert, at kunde dette bevises, saa vilde det i theoretisk henseende have stor interesse, ligesaavel som det praktisk vel heller ikke vilde blive uden følger.

Men til dato er intet bevis ført.

Derimod er det paa den anden side ad eksperimentets vei godtgjort, at søvandet virker ødelæggende paa laksens rogn, saa udvikling ikke kan finde sted i samme. Det er nogle saadanne forsøg, udførte ved den herværende biologiske station, jeg her i korthed vil gjøre rede for.

Under forsøgene med befrugtning af lakserogn lagde jeg merke til en eiendommelighed, som er saa paafaldende, at man ved at kaste et blik paa rognen straks kan afgjøre, om den er befrugtet i søvand eller ferskvand. Mens den ferskvandsbefrugtede rogn straks svulmede ud og blev ganske haard, holdt den saltvandsbefrugtede rogn sig temmelig blød, og som følge deraf antog rognkornene uregelmæssige former efter det gjensidige tryk.

Ved at ligge flere dage i søvand svulmede ogsaa den saltvandsbefrugtede rogn ud og blev ganske haard at føle paa. De samme fænomener er ogsaa iagttagne for søørretrognens vedkommende.

Aarsagen er efter min mening af fysikalsk natur. Den omstændighed, at den saltvandsbefrugtede rogn saalænge holdt sig blød, hidrørte derfra, at søvandet med større vanskelighed diffunderer gjennem eghinden end rent ferskvand. Det er nemlig paavist, at saltopløsningen diffunderer sagtere gjennem membraner end ferskvand. Den

saltvandsbefrugtede lakserogn nedlagdes i udklækningskasserne den 1ste november. Efterhaanden blev samtlige rognkorn i partiet ganske gjennemsigtige og blanke med en rødgul cirkelrund flek paa den ene side.

For at kontrollere hvorvidt rognen levede eller ikke, nedlagdes endel i ferskvand. Samtlige rognkorn blev da temmelig snart hvide, fik altsaa med andre ord det udseende, som død lakserogn faar under udklækning i ferskvand. Ved atter at overføre rognen i saltvand, antog den sin forrige gjennemsigtighed og sit blanke udseende.

Dette eksperiment har jeg gjentaget utallige gange med samme resultat. Den oven beskrevne forandring er forøvrigt iagttaget af andre undersøgere, saaledes ogsaa af fiskeriassistent Simonnæs.

Af det betydelige saltvandsbefrugtede lakserognparti kom saaledes ikke et eneste eg til udvikling i søvand (salt 32 pro mille).

Efter nogle mislykkede forsøg fik vi endelig den $^{6}/_{11}$ et modent rognparti af søørret, som en tid havde gaaet i akvariet, og som lod til at være i normal stand. Af dette parti saltvandsbefrugtedes 175 $c.^3$ og nedlagdes i søvand. Den $^{11}/_{11}$ var samtlige rognkorn klare med en rødgul flek. I denne skikkelse kan baade lakse- og søørretrognen holde sig i ugevis, inden opløsningen begynder.

For at faa konstateret, om søvandet virkede ødelæggende paa normal befrugtet lakserogn, som en tid havde staaet i ferskvand, anbragtes i søvand 100 stykker af rogn, som havde befundet sig i ferskvand i 4 dage. Efter 3 dages forløb var 63 døde, og 3 dage senere allesammen. Kriteriet for, at livsspiren i dette og de øvrige tilfælde virkelig var ødelagt, erholdtes ved eggenes nedlægning i ferskvand, hvor de altsaa blev hvide. Overførtes derimod rognen fra saltvand til ferskvand, inden den havde faaet det eiendommelige blanke udseende, blev den imidlertid ikke hvid, men beholdt sit normale udseende. Det kan saaledes efter min mening ikke være nogen tvil underkastet, at naar lakserogn er bleven blank og gjennemsigtig med udpræget rødgul flæk, saa er den virkelig død, og videre udvikling er en absolut umulighed.

Senere forsøgtes baade lakse- og søørretrogn i saltvand. Lakserognen var da omtrent 1 maaned gammel, og søørretrognen havde i ca. 3 uger ligget i ferskvand. Resultatet var ogsaa her det samme, søvandet virkede dræbende paa rognen.

Et parti ferskvandsbefrugtet søørretrogn nedlagdes ogsaa $^{15}/_{11}$ i

søvand og den $^{20}/_{11}$ var samtlige eg døde. Til kontrol anbragtes endel af partiet i ferskvand, og her foregik udviklingen normalt.

Paa senere stadier i rognens udvikling blev endvidere foretaget forsøg med nedlægning i søvand. Saaledes forsøgtes med lakserogn, som var saalangt kommen (i ferskvand), at der kunde merkes tydelige bevægelser hos fosteret. Resultatet var, at bevægelserne ganske snart ophørte, dog ikke momentant. Jeg vil saaledes erklære som min personlige mening paa grundlag af mange forsøg, at den lakse- eller søørretrogn, som muligens gydes i havet, ikke kan udvikles i søvand af de saltgehalter, som forekommer ved vore kyster.

Heller ikke lykkedes det at faa udklækket unger af rogn i saltgehalten fra 20—30 pro mille, hvilket jeg her kun nævner uden at dvæle noget derved. Jeg vil nu gaa over til at omtale nogle udklækningsforsøg, som leverede positive resultater.

400 stykker af den i ferskvand $^{6}/_{11}$ befrugtede søørretrogn anbragtes straks i brakvand, hvis saltgehalt i løbet af udklækningstiden har varieret mellem 8 og 9 pro mille. Antallet blev den $^{21}/_{1}$ 96 forøget med 200 friske ørretrogn, som fra $^{6}/_{11}$ til førstnævnte datum havde befundet sig i ferskvand. I denne udklækningskasse forløb udviklingen normalt; den $^{4}/_{12}$ saa jeg fosteranlægget tegne sig som en tydelig hvid stribe, og bevægelsen hos fosteret observeredes første gang $^{13}/_{12}$.

Den $^{17}/_{2}$ 96 kom den første unge frem; i resten af februar udklækkedes 11 stykker, og i den første halvdel af marts 509 søørretunger, ialt 521. De faa eg, som døde antog det samme blanke udseende som den døde saltvandsrogn. Kun i et enkelt tilfælde, da der havde lagt sig mudder i den glasspids, som førte søvand, blev etpar rognkorn hvide. I et andet tilfælde var ferskvandsspidsen bleven tilstoppet, saa saltgehalten gik op til 31.54 pro mille, men dette blev bemerket saapas itide, at ødelæggelsen kunde undgaaes.

Ved dette forsøg godtgjordes altsaa, at ferskvandsbefrugtet søørretrogn kan udvikles i vand, hvis saltgehalt er omkring 9 pro mille. Den $^{15}/_{11}$ foretoges befrugtning af søørretrogn i svagt saltholdigt vand (4 pro mille). Til trods for, at saltgehalten var saa liden, svulmede den i dette vand befrugtede rogn ikke saa fuldstændig som den ferskvandsbefrugtede, men den var heller ikke saa blød og klæbede ikke saa meget sammen som den i rent søvand befrugtede rogn. Nævnte rognparti anbragtes i en kasse, i hvilken saltgehalten har varieret mel-

lem 3 og 4 pro mille. Dødeligheden var vistnok i begyndelsen temmelig stor; men en væsentlig grund herfor tør være den omstændighed, at den ene af de benyttede ørrethunner ikke havde fuldt modne rogn. Ialt fremkom over 200 unger, hvilket tilstrækkeligt beviser, at udvikling under de nævnte omstændigheder kan finde sted. Det fortjener at bemerkes, at den døde rogn blev hvid som i ferskvand.

For at faa undersøgt brakvandets indflydelse paa ferskvandsbefrugtet lakserogn, anbragtes $^{4}/_{11}$ 100 stykker i en særegen kasse. Rognen var befrugtet $^{31}/_{10}$ og havde ligget i ferskvand siden da. Saltgehalten har holdt sig mellem 7 og 8 pro mille. I tidsrummet fra $^{4}/_{11}$ 95 til $^{24}/_{2}$ 96 døde bare 8 stykker. Den første unge kom frem $^{17}/_{2}$, ialt fremkom 53 unger. Den 21de januar nedlagdes i samme saltvandsgrad 200 stykker lakserogn (befrugtet $^{31}/_{10}$ 95 og staaet i ferskvand til $^{21}/_{1}$ 96). Fosterets bevægelser i disse rogn kunde da tydelig iagttages med det blotte øie. Af nævnte parti døde i tidsrummet $^{21}/_{1}$—$^{17}/_{2}$ ca. 30 stykker, og fra sidste datum til $^{14}/_{3}$ udklækkedes 69 unger.

Det tør saaledes betragtes som en kjendsgjerning, at saavel søørret- som lakserogn kan udvikles i vand af saltgehalt fra 0—8 à 9 pro mille.

Hvorvidt denne saltgehalt kan overskrides i nogen nævneværdig grad, kan paa dette tidspunkt ikke sikkert afgjøres. Forhaabentlig vil de fortsatte undersøgelser, levere bidrag til løsningen af dette spørgsmaal. Det maa tillige erindres, at de rognpartier, som er førte til et positivt udklækningsresultat, har været ferskvandsbefrugtede undtagen den ørretrogn, som $^{15}/_{11}$ 95 blev befrugtet i vand af saltgehalt 4 pro mille. Endskjønt jeg vistnok tror, at befrugtningsprocessen kan foregaa i vand, hvis saltgehalt ligger under den hidtil fundne grænse for udviklingsmuligheden, staar det dog tilbage at fastslaa dette som uangribelig kjendsgjerning.

**O. Nordgaard.**

# Vandbukken.[1])

*(Cobus elipsiprymnus.)*

Biologisk skisse.

Langt nord i Zululand rinder floden „Umvolosi" sagte og grund gjennem den tornede, fladkronede akacieskov, der breder sig glissen og brudt over græsklædte smaasletter og stenede høider.

Vidt og bredt omkring lever ingen mennesker; for jorden er for gold og feberen i flodens rør for slem.

Bare skovens vilde dyr færdes i den vide floddal og kjæmper sin livskamp som fra verdens skabelse.

Kun nu og da bryder en ensom jæger vildmarkens fred, eller en langfarende zulu vandrer dens urgamle sti, var og ræd, med spyd i haand; for løvens spor er i sanden, og bøffelen sover i flodsengens rør.

Sagte, sagte rinder floden over gylden sand. Af og til er der et stenet stryg og en dyb brunsort kulp; men i sin helhed er den rolig, grund og lys, med vand saa klart som en kildes.

Høit over breddens rør hæver sig vældige figen- eller banjantrær, og indenfor ligger torneskoven, snart aaben, snart ugjennemtrængelig tæt. Gjennem de brede heie, gjennem skraanende lier og vilde stup, gjennem græs og krat, tørre vandløb og aabne skovsletter, overalt gaar der stier, stier som aarhundreders tramp af dyrehove har skaaret dybt i den haarde bund. — Og alle disse stier munder mellem flodens rør, hvor vandet rinder over sanden.

Hver kveld, naar sol gaar ned, kommer alle skovens dyr og drikker af den svale flod, som i den tørre aarstid er det eneste sted, hvor der findes vand nok til at slukke al dagens tørst. Og hver art har sin sti og sine drikkesteder, som de fortrinsvis besøger.

Lad os følge en saadan sti, der bærer merker efter store plogskjærformede klove, lad os følge den frem, hvor den munder paa en grund sandbanke, og lad os skjule os godt i rørene eller mellem buske og græs. Saa venter vi paa, at dyret, der traadte disse spor i stiens bund, skal komme og drikke vandet, der døser blankt og forførende i den milde kveld.

---

[1]) Se fig. paa pag. 329. — Eftertryk forbydes og copiret forbeholdes af forfatteren.

Alt synker solen og farver himlen blodigrød. Det mørkner mellem flodens trær, og dagens former udviskes i den korte halvtropiske skumring.

Omkring os tramper lette antiloper, kviste knækker, det rasler i rørene af smaa palmemaares trin, og underlige dyrestemmer gjalder gjennem locusters og cicaders svirrende sang og frøernes brølen. Vi hører trin komme langs vor sti, lidt tunge klaprende tramp, der varsler om et stort tungt dyr. Det knager i rørene tæt ved vort skjulested, og med et rensdyrs slængende gang og ludende holdning kommer en svær antilope hurtigt gaaende frem og nedover den grusblandede elvesand, der knitrer under dens tunge klove. Ude paa en liden odde af sandbanken, ret for os, stanser den og begynder at drikke i lange, hikstende drag.

I det svindende dagskjær ser vi dens ringlede, næsten meterlange horn, der først bøier sig opad og langt bagover og ud, derefter svagt indad og forover, fint, elegant som bøien paa en ski. Dens krop er tæt og lang, som en tyrs, dens ben lave og sterke, og en strid mørkegraa, lidt stikkelhaaret pels klæder det kraftige dyr. Ekstremiteterne er mørke, næsten sorte, foran øiet og nedad løber en hvid stribe, og over de runde lænder gaar et skinnende hvidt elliptisk baand. Bugen er lys, det ser vi bedst paa speilingen i vandet der om odden, lidt høit mellem rørene, som vi sidder.

Det er en gammel han af vandbukken, der her staar for os og kaster sit stolte hoved op, speider lydhør og snøfter mod luftdraget, naar det tusler i skoven. Vandet siler fra dens mund og vaade mule og plasker i den blanke elv, mens kvelden drager sig dunklere over floddalen.

Som en skygge ser vi den atter nippe til vandet.

Den vaade sand knirker sprødt, da den langsomt vender sig, rangler opover og atter et øieblik stanser for at sprøite sin urin skummende i gruset og lade sine haarde, lidt fladklemt linseformige ekskrementer falde.[1])

Sanden knager atter under tunge hendøende skridt, en gren knækkes, det rasler i de ranke rør, og skyggen svinder i skoven, hvor

---

[1]) Jeg nævner disse to funktioner, fordi de hos de fleste hovdyr gjerne typisk virker, man kan næsten sige som en reaktion, efter ethvert tvingende kravs tilfredsstillelse.

tusmørket lukker sig efter den, der den drager til duggede græsgange og nattens elskovseventyr.

En gammel vandbuk er af temperament en egoist, en pebersvend, der kun i forplantningens stund taaler et hundyrs selskab.

Den elsker ensomheden i de dybe tætte krat langs floden eller opigjennem sidedalene, og her døser den i dagens hede, snart liggende, snart staaende i skyggen af mimosers tornede kroner, aldrig langt fra vand.

Naar dagen helder, begynder den saa smaat at nippe til græsset og de unge akacier eller mimoser, der spredt og tustevis klæder de smaa skovsletter. Ved solnedgang vandrer den hurtig sin kjendte sti til floden, slukker sin tørst og vender atter tilbage til sin natlige furagering. Kanske gaar den atter i dagbrækningen ned og drikker, og først, naar solen ved 9-tiden bliver stikkende varm, opsøger den sin vanlige hvileplads.

Af naturen tungt bygget er den gjerne langsom i sine bevægelser og tager sjelden af egen drift spranget; men skræmt og i rædsel for mennesket sætter den afsted i et rasende gallop, der dog sjelden bliver af lang varighed.

Bukken er sky og vanskelig at komme nær, men ikke paa langt nær saa var som hundyret.

Mens, som anført, den gamle buk er udpræget eneboer, er hunnen ligesaa bestemt selskabelig af natur. Hunner, kalve og aaringer af begge kjøn færdes sammen i flokke paa en fem, seks optil ni, ti individer, væsentlig i de samme lokaliteter som den voksne han, men foretrækker muligens lidt mere aabent land til sine hvilepladse.

Sin begrundelse har dette sidste fænomen naturligvis deri, at hunnerne, der jo foruden sig selv har de unge dyr at drage omsorg for, i aabent terræn lettere kan holde øie med omgivelserne og hurtigere opdage enhver fare, der maatte true flokken, enten i form af rovdyrs overfald eller en snigende jægers skud eller spydkast. Uden horn, som hunnen er og lettere bygget end bukken, er dens eneste forsvarsmiddel flugt, og denne kan ogsaa lettere og hurtigere iverksættes af en stor flok dyr i den aabne skov end i tykningen. Med et merkeligt instinkt søger de forresten i farens stund ofte at naa kratskoven, der, skjønt den let giver anledning til overfald paa dyr i hvile, dog meget godt dækker flugt og hæmmer forfølgelse.

Tiderne for en saadan floks hvile, drikken og furageringer er

væsentligt de samme som ovenfor beskrevet; men dens liv er dog mere uroligt end det, en gammel buk fører, da de unge dyrs temperament naturligvis fører dette med sig.

I den sene eftermiddagssols straaler kan man træffe disse flokke af svære graa hundyr græssende i heiene og sletterne, mens deres kalve omkring kaader sig og slaar alleslags krumspring paa gedekids eller lams vis.

Fig. 65. Skudt vandbuk. (Efter fotografi af forfatteren).

Parringen foregaar, som vanligt hos pattedyrene i tropiske og subtropiske regioner, til en hvilkensomhelst aarstid og hunnen føder som regel kun en unge, der i længere tid følger flokken, selv efterat moderdyret har ophørt at sørge for dem.

Paa marsch gaar dyrene i rad efter hinanden, og hvis en ældre han tilfældig er tilstede for at forlokke en eller flere hunner, slutter den gjerne troppen. Naar ungbukkenes horn er skudt nogle tommer frem, og deres kjønsdrift vaagner, maa de ved en saadan gammel

hans tilstedekomst øieblikkelig rømme marken, og disse ungbukke gaar da gjerne sammen to til tre i følge.

Først den modnere alder med dens sterke drifter og voldsomme kampe om forplantningsretten, dens seir eller nederlag, først den splitter ungbukkenes kammeratskab og gjør disse hver især til enslige storbukke, hvis ro kun forstyrres af bugens og forplantningens krav.

Arten var under mit ophold i Umvolozidalen 1893 særdeles talrig, og jeg havde saagodtsom daglig anledning til at gjøre iagttagelser over de stolte dyr, der enkeltvis og i flok færdedes i den umiddelbare nærhed af min leir.

Alle større antilopearter var dengang af Zululands protektoralregjering strængt fredede for at hindre det sydlige Transvaals boere, natalafricondere og det sydlige Zulus hvide mænd fra at gjøre store aarlige jagtudflugter og nedskyde vildtet til liden eller ingen nytte. Som følge heraf, kan jeg ikke gjøre mig til af kolossale nedslagtninger; men da jeg ved regjeringens velvilje opnaaede tilladelse til at sikre mig et par eksemplarer af hver art, ser jeg mig dog istand til at fortælle om et sammenstød med vandbukken.

En varm augustdags eftermiddag forlod min præparant H o l m og jeg vor leir under Mazimbifjeldet lige ved Umvolozis bred og drog nedover langs floden for at se, om vi ikke, naar dagen hældede, kunde træffe til at faa skud paa store antiloper, særligt da „Zpifa" som zuluerne kalder vandbukken.

Vi gik mageligt nedover langs floden for at naa en fjernt liggende tykning, hvor ofte vildt opholdt sig, og derfra opsøge vort terræn hjemover med vinden mod os. Tager man ikke denne sidste forholdsregel, er der liden udsigt til, at ens bestræbelser skal faa et heldigt udfald.

Ikke langt fra leiren skjød jeg en abe (en *cercopithecus lalandi*), der med flere andre sprang ned fra et træ og gjennem græsset flygtede ind i tykningen om et tørt bækkeleie, hvor den stik imod artens sædvane med det samme tog sin tilflugt til et stort figentræ.

Som regel maa en abe — ialfald af denne art — der siddende i et træ opdager et menneske, hovedkuls styrte sig til jorden, hvor den i det lange græs let kan flygte og naa en beskyttende tykning, og skræmmer man dem op af græsset, hvor de ofte opholder sig, er de som regel for kloge til at løbe op i et træ og derved stille sig fuldstændigt forsvarsløse ligeoverfor sin fiende.

Længere nedover floden stødte vi atter paa flygtende abeflokke. Af og til skræmtes mindre antiloper, og fugle i mængde færdedes i rørene og banjantræerne; men vi gik bare forsigtig videre paa vor vei uden at løsne skud for ikke at skræmme det store vildt, vi efterstræbte. Langt om længe naaede vi vort bestemmelsessted, en tæt kratskov og trængte ad smale vildtstier ind gjennem tykningen, hvor et par vildsvin (*potamochoerus larvatus*) skræmtes, uden at vi fik se mere end et glimt af dem. Snart brød vi gjennem det sidste væv af slyngplanter og rør og naaede floden, der her løb i et lidt storstenet svalt susende stryg.

Paa en flad helle kastede vi os ned og drak af Umvolozis klare vand, der under grønne hvælvinger gled forbi os over den gule sand og ilede mod Det indiske hav.

En flok „umkankaner“ — en bronzefarvet ibisart — skreg gjaldende fra en nærliggende sandbanke. Den gule pirol og smaragdgjøgen lod sine dybe fløitetoner høre fra skoven i den bratte li paa den anden side, duerne kurrede omkring os, og vi kunde høre papegøiernes skarpe skrig under det grønne løv. Og over alt faldt tropens sterke blændende sol.

Vi havde imidlertid ikke tid til betragtninger. Endnu en drik af flodvandet, og vi drog atter ind ad kratskovens veltrampede stier.

Som vi fulgte en saadan ældgammel vildtsti, hørte jeg en „inkonka“ eller buskbuk (*tragelaphus scriptus*) udstøde sin korte dybe gjøen inde i krattet. Da vi forsøgte at nærme os, skræmtes den og fjernede sig med lette tramp, der snart døde i skovens andre lyd.

Et stykke længere frem fik jeg saa pludseligt mellem træerne øie paa den brede lænd af en vældig piva ikke mere end en 40 meter fra os. I hastverk spændte jeg hanen saa det kneppede i fjeren. Det hørte den, kastede hovedet braat om, saa os i et nu, og dermed bar det afsted med bagoverbøiede horn, saa buskene bøiede sig for de vældige sprang. Mit skud faldt lynsnart og ekspreskuglen for hvislende ind mellem dens ribben, rundkuglen fra høire løb fik den ogsaa med paa veien, men fortsatte dog tilsyneladende uskudt sit voldsomme gallop.

Vi gik imidlertid efter paa sporet, vel vidende, at en piva ikke springer slig længe. Efter at have fulgt dette en stund, fik jeg høre dyret ruse op i noget krat et stykke fra, og vi fulgte nu med betydelig forøget fart de tydelige aftryk af dyrets svære hove, der efter-

haanden førte os ud i fuldstændig aabent skovlænde. Om en stund fik jeg se to zuluer, fældejægere, der af og til kom til min leir, sidde paa hug oppe i en li og pege og gestikulere. Jeg gik op til dem. Jo der stod den, nu luntede den opover en høide og stansede igjen. Den var øiensynlig ikke frisk. Saa krøb jeg indpaa og skjød paa meget langt hold, men rimeligvis over. Dyret flyttede sig kun nogle skridt, men en anden yngre buk, der under flugten havde slaaet følge, satte i vild flugt nedover mod floden, forfulgt af Holm. Dette skræmte den anskudte buk, saa den langsomt lunkede opover den bratte fjeldskraaning. Jeg kjendte stedet, hvor den vilde gaa over toppen, et lidet skar, hvor arten altid havde sin vante gang, og hvorfra de let kunde naa en svær næsten ugjennemtrængelig kratskov paa fjeldets anden side. Derfor lod jeg den fare, som den vilde, sprang af alle livsens kræfter rundt den vide fjeldside, saa dyret ikke kunde se mig, og næsten sprængte mine lunger for at naa op til skaret i tide. Anpusten klarede jeg den sidste kneik og keg forsigtig op. Bukken stod der. Jeg brændte hidsigt paa den og kastede mig i bevidstheden om en bom ned i græsset og ladede igjen. Den havde bare flyttet sig nogle skridt. Varsomt krøb jeg frem paa albuerne, tog gjennem topperne af det glisne græs et støt, høit sigte og løste skuddet. Tydeligt hørtes projektilets anslag i kjød og ben bag dyrets brede skulder; men den travede alligevel nedover og forsvandt under fjeldryggen.

Svedende under spranget kom jeg snart paa den i en liden stenet skraaning.

Der gik det store dyr og ravede i livsenergiens sidste kamp mod døden. Uafladelig vendte den bagen til, for at jeg ikke skulde faa skud og fnøs, saa skummet sprøitede af mund og næsebor, rystende det vældige hoved mod mig.

Endelig seg den skjælvende i knæ. Jeg sprang paa siden af den, og ind fløi kuglen i dens sitrende skulder. Med et tungt støn væltede bukken over paa sin saarede side; men atter blussede dens vilde mod, og med stive glasgrønne øine, krampagtigt rykkende lemmer og korte fnysende aandedrag, gjorde den et sidste fuldstændig reflektorisk forsøg paa at reise sig. Dødsskuddet fandt sikkert og barmhjertigt dens hjerte.

Som vanligt er med store dyr i døden, bevægedes de sterke lemmer en stund, som i sprang, hurtigere og hurtigere, vildere og

vildere. Saa rettedes de pludseligt, stivt, strakte; halsen krummedes stolt — og alt var forbi.

Fjeldet, de røde aloer, skov og græs, der flimrede under den blændende sols skjær, alt hvirvlede for mit syn, og jeg maatte kaste mig ned i ly af pivaens lodne ryg, der skyggede lidt for solen i bakkehældet.

**Knut Dahl.**

---

# Kaffetræet.[1]

Efter voksestederne opstiller man gjerne 4 forskjellige sorter kaffe: arabisk, ostindisk, amerikansk og afrikansk.

Den bedste arabiske kaffe er mokkakaffen, men den kommer yderst sjelden til Europa. Bønnerne er ganske smaa og graa af farve med et stænk af grønt, noget gjennemskinnende (egentlig mokka) eller gulagtig grøn (levantiner eller aleksandrisk, fra Abessinien). Hovedoplagsstederne for denne kaffesort er Aden, Hodeïda og Djedda paa Arabiens rødehavskyst. Den bruges mest af de tyrkiske og persiske rigfolk og udføres kun i smaa mængder. Den ser ganske tarvelig og simpel ud.

Kaffen fra Somalikysten skal være endnu bedre end den egte mokka. Den ostindiske kaffe har de største bønner. Den bedste sort er Javakaffe; bønnerne er langagtige, gulbrune eller hvidagtige, ogsaa grønlige, glinsende, lidet opblandet med støv. Ved at opbevares antager bønnerne en mørkere farve, og jo mørkere de er desto værdifuldere. De mindste bønner af denne slags kaffe kommer forøvrigt til Europa under navn af mokka. Menadokaffen fra Celebes med store bleggule bønner er meget skattet.

Sumatrabønnerne er noget større end Javabønnen, mørkegule, brune eller sorte. Af den paa det indiske fastland dyrkede kaffe er bjergkaffen fra Mysore mest skattet. Ceylonkaffen er ogsaa velsmagende med hvide eller gule bønner af middels størrelse.

Naar man undtager den forholdsvis ringe mængde kaffe, som kommer fra Amazonens bredder, staar ikke den brasilianske kaffe synderlig i ry for godhed. Dette forklarer ogsaa den ivrige

---

[1]) Efter Hermann Zippel ved M. B. — Slutning fra forrige hefte.

bestræbelse efter at sælge den under et falsk navn. Den vare, som udskibes fra Rio, lader sig imidlertid kun vanskelig omdøbe, da den har en eiendommelig, noget harsk smag. Kun de mindste bønner, som vokser i toppene, lader sig sælge under det falske navn af mokka — til ikke liden fordel for sælgeren. Den kaffe, som udføres over Santos og Bahia, gaar under navn af Martinique og Bourbon. Brasilkaffen er forøvrigt meget forskjellig i farve og størrelse. I almindelighed er bønnerne smaa og lyse til mørkegrønne af farve. Undertiden har de et stik i det gule og kaldes da „golden Rio". Da denne farve — dog uden grund — staar i høit ry, bliver den i stor mængde frembragt paa kunstig maade, tildels ved giftige stoffer. Ved sit udseende og ved lugten lader den almindelige brasilkaffe sig let adskille fra andre sorter. I Rio, hvorfra $^3/_4$ af den brasilianske kaffehøst udskibes, adskilles den i høilands- og lavlandskaffe. Bahiakaffen bliver som oftest skjødesløst behandlet og regnes ikke til prima sort. Surinam er derimod en af de bedste amerikanske kaffesorter med runde, fulde, mørkegrønne bønner af en sterk eiendommelig lugt. Cayenne hører ogsaa til de bedste sorter.

Næsten al vestindisk kaffe er blaalig eller grønlig graa. Jamaika tør være den værdifuldeste. Den bedste Jamaika er blaagraa med smaa bønner af jevn størrelse. De mindre gode kvaliteter har større bønner, som i farve varierer fra mørkegraa eller grønne til hvidagtige. Hayti- og San Domingokaffen ligner den simplere Jamaika; dens farve er vekslende, men sedvanligvis hvide. Portoricobønnen ligner i form de central-amerikanske bønner, farven er grønliggraa, men gaar ofte over i det hvidagtige; de bedste sorter har et godt ry.

Venezuela- og Colombiakaffen kommer i handelen under navn af Maracaibo, La Guayra, Porto Cabello, Angostura, Savanilla og Bogota. Af Maracaibokaffe har man igjen forskjellige sorter: Cucuta, der kommer fra provinsen Santander; den ansees for den fineste og ligner meget Javakaffe, men er i almindelighed grønlig; naar den blir mere gulagtig, sælges den ofte for Java. Andre Maracaibosorter er Merida, Tovar, Bocona og Trujillo, hvilken sidste er en daarlig og uren vare. La Guayrakaffens bedste kvaliteter er Caracas—La Guayra og Trillados. En del af denne sidste blir udskibet over Porto Cabello og kaldes Porto Cabello Trillados; den er af ringere kvalitet end

Maracaibokaffeen og ligner Rio. Angosturakaffen er stor, men let og lidet søgt. Savanilla staar i godhed under Cucutakaffen, som den ligner, mens Bogota er af samme værdi som Cucuta. De bedste kvaliteter af disse kaffesorter er blaagrønne af farve og faar ved i længere tid at ligge et stik i det gule. Bønnerne er af jevn størrelse og har en eiendommelig behagelig aroma.

Centralamerika leverer en fortrinlig kaffe; den allerbedste kommer fra Costarica, den næstbedste fra Guatemala, Nicaragua og Honduras. Costaricakaffens farver veksler fra lys til mørk graagrøn; i form og størrelse minder den mest om Maracaibo. I brændt tilstand har den en sterk og fin aroma, som maaske kun overgaaes af Mokkakaffen. Guatemalakaffens farver ligger mellem blaalig og mørkegrøn; størrelsen er jevn og de bedste sorter er meget velsmagende. Kaffen fra San Salvador har et gulagtigt stænk og en sødagtig lugt. Nicaraguakaffen kommer oftest paa markedet under navn af Costarica eller Guatemala, ligesom Honduraskaffen ogsaa oftest sælges under navn af Guatemala. Af den mexikanske kaffe er den saakaldte lavlandskaffe stor og let, mens høilandsformen er mere haard og hornagtig. Udførselsvaren kaldes Tabasco — kystkaffe af ringe godhed —, Jalapa med smaa, brede og korte bønner af uregelmæssig størrelse og gul farve; den er gjerne daarlig renset; Sierra med smaa, grønlige og daarlig rensede bønner; Cordova med store og lange bønner af uregelmæssig størrelse og grønlig farve; den kommer ogsaa paa markedet under navn af Riokaffe; Oaxaca, mørkegrøn, hornagtig høilandskaffe og endelig den bedste sort, Tebic, som ikke er gjenstand for udførsel.

Paa Sydamerikas vestkyst dyrkes kaffe i Ecuador, Peru og Bolivia, men kun det sidstnævnte land udfører. Øerne i Det stille ocean, Sandwichøerne, Fidchiøerne, Tahiti og Samoa afgiver ogsaa kun lidet kaffe til verdensmarkedet. Kaffen fra de tyske plantager paa Samoaøerne er af fortrinlig kvalitet og opnaar høi pris paa Hamburgermarkedet.

Fra Abessinien, det egte kaffetræes hjemland, kommer en fortrinlig vare men kun i ringe mængde. Udskibningen foregaar fra Obock. Madagaskar, Mauritius, Reunion, Mosambique og Natal udfører ogsaa kun lidet. Paa Afrikas vestkyst dyrkes kaffe i Kasengo, Huila, Golungo alto, Ambaka og i Liberia, men der udføres ogsaa herfra kun ringe mængder.

Det lader sig ikke afgjøre, hvilken kaffesort netop er den bedste — det er en smagssag. Kjendere mener, at man skal blande to eller flere sorter sammen, for at træffe det rette. Af saadanne blandinger bruges 1) Java og Costarica i lige dele, 2) 8 dele Java og 2 dele Maracaibo, 3) $^{2}/_{3}$ Java og $^{1}/_{3}$ Mokka — hver sort brændes særskilt —, 4) Rio med tilblanding af Java. Ved en liden tilsætning af kakao kan en simpel kaffesort betydelig forbedres i smag.

Al kaffe vinder betydelig i godhed ved at lagres, men den taber derved i vegt, i det første aar 8 pct., i det andet 5 pct. og i det tredie 2 pct.

Simplere sorter, som er høstet modne, maa lagres flere aar, bedre sorter høist 3 aar, før de kan bruges. Under transporten maa der anvendes stor forsigtighed; et eller andet sterkt lugtende stof kan ødelægge hele ladningen. I sydamerikanske havne laster skibene ofte med huder og kaffe paa en gang!

Marineret — eller havareret — kaldes kaffen, naar den ved indtrængende søvand har faaet en bitter, saltagtig bismag. Bønnerne er da glansløse, klæbrige og ildelugtende. Triagekaffe er kaffe opblandet med sønderbrudte bønner; den er af ringe værdi.

Kaffen er ofte gjenstand for forfalskning og forurensning. De simplere sorter lader man „svede“, hvorefter de poleres og farves og derpaa sælger man dem under et falskt navn. Ved „svedning“ omgjøres Savanillo og Santos til Java. Guayrakaffen pudses og sælges som Rio. Betænkeligere blir det, naar der anvendes giftige farver, og mange af de simplere sorter blir farvet med giftige stoffer. Der bruges altid pulveriseret speksten, som tilblandes farvestoffet. Bønnerne rystes i dertil indrettede tromler sammen med farvestoffet, som under blandingen frembringer forskjellige nuancer. Spekstenen giver bønnerne en voksagtig glindsende overflade. Som farve benyttes jernoxyd, kromsurt bly, orange, jernhydroxyd, malakitgrønt, methylgrønt, berlinerblaat, ultramarin, garvesurt jernoxyd, grafit og pulveriseret kul. Det kromsure bly er en farlig gift. Hvis man gnider bønnerne i haanden, ser man snart, om de farver af, og man bør altid vaske bønnerne i lunket vand, før man brænder dem. Man bør helst ikke kjøbe malet kaffe; de blandes ofte med erter, bønner, lupiner, nødder, byg, ris, hvede, pastinak, gulrod, hestekastanje, rug, løvetandsrod, figen, daddelkjerner, johannesbrød, brændt sukker og — kanske hyppigst — med pulveriseret cikorierod. Desuden taber kaffen meget af sit ind-

hold, naar den opbevares i lang tid i pulveriseret tilstand. Om malet kaffe er blandet med cikorie, kan man let komme efter, om man fugter kaffen med lidt vand og gnider den mellem fingrene. Hvis der er cikorie i den, vil den da lade sig klæbe sammen til en liden knude, mens den rene, uforfalskede kaffe forbliver som pulver. Kaster man brændt og malet kaffe i et glas med vand, vil den i en eller flere timer flyde ovenpaa og i begyndelsen ikke meddele vandet nogen farve; den trækker vandet til sig lidt efter lidt, derefter farves vandet vingult og kaffen synker endelig tilbunds. Cikorien synker derimod hurtigt og farver vandet rødbrunt. Efter opbrænding efterlader kaffen i det høieste $3^1/_2$ pct. aske, men cikorie 5—7 pct.; endnu mere aske tyder paa tilsætning af mineralske stoffer. Cikorien blir forresten ogsaa forfalsket — ofte med torv. Malet kaffe tilblandes ogsaa ofte okker eller pulveriseret mursten.

Af kaffesurogater findes der mange slags, som har den samme lugt og smag som kaffe; men de kan ikke erstatte kaffe, da ingen af dem indeholder kaffein og æteriske oljer. Ved bedømmelsen af disse kaffesurogater maa man huske paa, at den egte kaffe er et nydelsesmiddel og intet næringsmiddel. Uforstaaeligt er det, at den modbydelige cikorie har faaet en saa uhyre udbredelse. I Tyskland er 11000 hektar land optaget af dyrkningen af cikorie, der er 120 cikoriefabrikker med 7 000 arbeidere. I Magdeburg alene fabrikeres 430 000 centner aarlig.

Af adskillig behageligere smag er den saakaldte Nordhauser sundhedskaffe, der er en blanding af forskjellige brændte kornsorter, som males og blandes. Behrings kraftkaffe bestaar af gule lupiner, som er omhyggelig brændte. Ekstraktet smager som kaffe. I Tyskland har man i den senere tid begyndt at anvende brændte bygkorn som et billigt og uskadeligt kaffesurogat.

Dyrkningen og forbruget af kaffe er i stadig stigning. I aarene 1884—88 indhøstedes gjennemsnitlig 1 283 160 000 kg. aarlig. Heraf kommer paa

| | | |
|---|---|---|
| Brasilien ................ | 810 000 000 | kg. |
| Centralamerika ............ | 100 000 000 | „ |
| Venezuela ................ | 42 700 000 | „ |
| San Domingo ............ | 54 000 000 | „ |
| Portorico ................ | 32 000 000 | „ |

| | | |
|---|---|---|
| Jamaica | 10 000 000 | kg. |
| Hollandsk Ostindien | 131 760 000 | „ |
| Brittisk Ostindien | 26 000 000 | „ |
| Ceylon | 9 000 000 | „ |
| Manila | 12 000 000 | „ |
| Afrika | 20 400 000 | „ |
| Øerne | 35 300 000 | „ |

I aaret 1889 udførtes der

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| fra | Brasilien | for | 379 000 000 | kr. |
| „ | Hollandsk ostindien | „ | 45 500 000 | „ |
| „ | Guatemala | „ | 30 000 000 | „ |
| „ | Mexiko | „ | 15 500 000 | „ |
| „ | Costarica | „ | 19 200 000 | „ |
| „ | San Salvador | „ | 18 600 000 | „ |
| „ | Brittisk ostindien | „ | 36 100 000 | „ |
| „ | Aden (Mokka) | „ | 6 000 000 | „ |

Med hensyn til forbruget af kaffe har man udregnet det for nedenanførte lande pr. individ. Forbruget gjælder aaret 1889:

| | | |
|---|---|---|
| Nederlandene | 9.18 | kg. |
| Belgien | 4.48 | „ |
| Forenede stater | 3.78 | „ |
| Schweiz | 3.25 | „ |
| Skandinavien | 3.07 | „ |
| Tyskland | 2.38 | „ |
| Frankrig | 1.73 | „ |
| Østerrig-Ungarn | 0.91 | „ |
| Nordafrika | 0.90 | „ |
| Italien | 0.49 | „ |
| England | 0.41 | „ |
| Spanien, Portugal | 0.19 | „ |
| Rusland | 0.09 | „ |

Fra Tyrkiet haves ikke opgaver over kaffeforbruget, men det er jo der som bekjendt stort.

Den vigtigste handelsplads for kaffe er uden sammenligning London, dernæst Liverpool, Amsterdam, Rotterdam, Hamburg, Havre, Marseille og New-York.

Kaffetræets historie. Shehabeddin Ben fortæller i et arabisk haandskrift fra det 15de aarhundrede, at man i Abessinien brugte kaffe, og at man der havde brugt den meget længe allerede da. Men brugen af kaffe havde ikke udbredt sig til nabolandene; korsfarerne kjendte den ikke og den berømte læge Ebu Baithar fra Malaga, som i begyndelsen af det 13de aarhundrede gjennemreiste Nordafrika og Syrien, nævner ikke et ord om kaffe. I Persien derimod skal brugen af kaffe være meget gammel. Sagnet fortæller, at en prior i et arabisk eller persisk kloster af sine gjedehyrder havde hørt, at naar gjederne havde spist af kaffetræets bær, blev de lystige og muntre hele natten. Han fandt paa at give sine munke eller dervischer kaffe, for at de skulde holde sig vaagne under de natlige andagtsøvelser. At mufti Gemaleddin i Aden indførte brugen af kaffe hos de arabiske munke i midten af det 15de aarhundrede, det er historisk sikkert; paa en reise i Persien var han helbredet fra en sygdom ved nydelsen af kaffe. Til Mekka kom kaffen i aaret 1507. I Arabien og Ægypten var man i begyndelsen meget uenig om brugen af kaffe, men da sultanen i Kairo satte stor pris paa den, blev det snart almindeligt der at drikke kaffe.

I aaret 1554 under Soliman den store blev kaffen indført til Konstantinopel, idet to kjøbmænd fra Damaskus aabnede de første kaffehuse, hvor den nye og sympatiske drik blev serveret for publikum; de tjente mange penge paa denne spekulation, og efter 3 aar vendte de tilbage til Damaskus som rige folk. De muhamedanske præster begyndte at beklage sig over, at kaffehusene trak folket til sig og bort fra moscherne; de erklærte, at kaffehusene var sjælefordærvere. Der blev gjort en henvendelse til kultusministeren, hvori det paastodes, at kaffe var en slags kul, og da koranen banlyste kul og alt, som lignede kul, henstillede man til muftien at sørge for, at der blev sat en stopper for denne krænkelse af koranen. Muftien svarede, at det skulde han gjøre; kaffehusene blev lukkede, og alle muhamedanere blev forbudt at drikke kaffe. Man vedblev imidlertid med at drikke kaffe — bag lukkede døre, indtil der kom en ny mufti, som sagde, at kaffe ikke var kul, og at selv den mest troende muhamedaner godt kunde drikke den. Nu voksede kaffehusene op som paddehatte; der blev lagt skat paa dem; men deres antal voksede stadig, og tilsidst blev drikken frembudt paa torve og gader.

Rauwolf lærte at kjende kaffen i Aleppo og bragte den første

efterretning om den til Europa i aaret 1582. I aaret 1591 blev planten beskrevet og aftegnet af Prosper Alpinus. I 1624 bragte venetianerne store mængder kaffe til Europa, og i 1645 var drikken almindelig brugt i Syditalien. De første kaffehuse aabnedes i Konstantinopel 1554, i Venedig 1615, i Paris 1657, i London 1652, i Wien 1683, i Nürnberg og Regensburg 1686, i Hamborg 1687, i Leipzig 1694, i Berlin 1721. Geistligheden og regjeringen forfulgte kaffedrikkerne, den indførte vare blev belagt med høi told, enkelte steder blev den forbudt.

Direktøren for det hollandske handelskompagni, Nikolas Witsen i Amsterdam, opfordrede ivrigt gouvernøren i Batavia, Van Hoorn, til at skaffe kaffebønner fra Arabien til Batavia; det skede, og i 1690 kunde Van Hoorn sende smaa levende planter til Witsen. Disse blev indplantede i den af Witsen anlagte botaniske have i Amsterdam, og de bar frugt. I aaret 1714 sendtes fra Amsterdam en kraftig og med frugter dækket plante til Ludvig XIV, som indplantede den i sin have i Marly. Man dyrkede ogsaa kaffetræet i drivhusene i de kongelige haver i Paris. Prof. A. de Jussieu havde allerede i 1713 offentliggjort en interessant beskrivelse af planten efter et eksemplar, som han havde faaet fra Amsterdam. De første i Amerika indplantede kaffetræer blev af hollænderne indført til Surinam i aaret 1718. Under et ophold i Surinam fik gouvernøren i Cayenne nogle planter, som han udplantede, da han kom hjem. I 1720 eller 23 bragte skibsløitnant de Clieu en kaffeplante med sig fra Paris til Martinique; paa den lange overreise delte han trolig sin lille rantion drikkevand med den lille plante, som blev moderplanten for alle kaffetræer paa de vestindiske øer. I 1718 blev Mokkakaffetræer sendt til Bourbon. I begyndelsen af dette aarhundrede anlagdes kaffeplantager i Ostindien, paa Sundaøerne, Molukkerne, Philippinere, Stillehavsøerne og i Mexiko, senere i Liberia, Gabun, Fidschiøerne, i de nordlige dele af Vestaustralien og i nogle af De forenede stater, og nu drikkes kaffe i hele den civiliserede verden, og bønnerne er en meget vigtig handelsartikel, som skaffer tusener af mennesker arbeide og livsophold.

# Jordens indre.[1]

II.

Bestemmelsen af jordens egenvegt og end mere bestemmelsen af temperaturens stigen med voksende dyb ledede til betragtninger over beskaffenheden af jordens indre.

Der er imidlertid intet, som har ledet tanken hen mod jordens indre, i den grad som jordskjælvene. Naar man søgte at finde en grund til disse jordens krampeagtige rystelser, kom man nemlig altid ind paa spørgsmaalet om jordens indre.

Det ligger udenfor nærværende opgave at gaa nærmere ind paa selve jordskjælvsfænomenerne. Heller ikke vil vi opholde os ved de mere eller mindre fantastiske og urimelige forklaringer af dette fænomen, som en mere eller mindre naiv folketro har opstillet, men vi maa se lidt paa de forsøg til en videnskabelig forklaring, som gjennem tidernes løb er gjorte.

Thales (620—543 f. Kr.) er neptunist. Han troede, at hele verden var opstaaet af et vandlignende urstof, og at jorden svømmede paa en vandmasse, som udfyldte den nedre del af himmelrummet. Han kom derfor let til den forestilling, at jorden til sine tider rystedes af denne vandmasse. For denne sin antagelse fandt han ogsaa en støtte deri, at der undertiden under jordrystelser fremkommer nye kilder.

Thales's discipel Anaximander (611—547 f. Kr.) antog, at der ved langvarig tørke eller langvarigt regn opstod større revner i jorden. Gjennem disse trængte da luften ind i stor mængde og voldsomt. Dette foranledigede jordskjælv.

Anaximenes (Anaximanders discipel 568—499 f. Kr.) nærede lignende anskuelser. Han troede, at jorden enten som følge af langvarig tørke eller som følge af langvarigt regn revnede, at der faldt store stykker af den. Herved rystedes da jorden.

Anaxagoras (ca. 500—428 f. Kr.) antager ogsaa indstyrtninger som aarsag til jordrystelser. Disse indstyrtninger kan imidlertid, ifølge hans mening, have sin grund i forskjellige omstændigheder. De kan skrive sig fra vand, idet flom i underjordiske floder eller flodbølger i underjordiske have kan løsrive jordmasser. Han

---

[1] Første artikel i april—mai heftet.

tror imidlertid, at de oftere hidrører fra en underjordisk ild, som undergraver fjeldene saaledes, at disse begynder at tabe sit fodfæste, at vakle saaledes, at de tilslut styrter ind ligesom raadent tagverk. Han tror endvidere, at ogsaa luftstød kan bevirke en sammensynken af fjeld. Hvilken nu end grunden er, vil en løsriven af en underjordisk fjeld- eller jordmasse fremkalde en rystelse. Naar der ved et jordskjælv indtræder flere paa hinanden følgende stød, da forklarer han dette ved at antage, at de løsnede masser kan hoppe flere gange op igjen fra det underlag, paa hvilket de er styrtet ned, aldeles som en kugle, der falder til jorden, hopper op igjen, eller ogsaa kan de løsrevne dele af jordskorpen være faldt i vand og i dette have frembragt bølger.

Ligesom Thales troede, at jorden hvilede paa vand, troede Anaxagoras, at den hvilede paa en af den selv sammenpresset luftmasse. Naar nu den over jordens overflade hvilende luft, atmosfæren, trængte ind i denne luft, paa hvilken jorden hvilede, kom denne luftmasse og derved tillige jorden i bevægelse.

Mens de joniske naturfilosofer, til hvilke Anaximander m. fl. hørte, tænkte sig jorden som en rund skive, begyndte allerede paa Herodots tid nye anskuelser om jordens form at arbeide sig frem. Den tanke, at jorden er en i himmelrummet frit svævende kugle, skyldes en anden græsk filosofskole, Pythagoræerne.

Aristoteles († 322 f. Kr.) fremsatte først de nu almindelig kjendte beviser for jordens kugleform.

Ifølge Aristoteles's theori, som ligger til grund for alle senere tiders vulkanistiske jordskjælvstheorier, foraarsages alle jordskjælv af luft eller damp, som er indesluttet i hulrum i jordens indre. Han mener, at strøg, som er særlig rige paa huler, saasom Achaja, Euboea, Sicilien o. s. v., ogsaa er særlig udsatte for hyppige og heftige rystelser. Aristoteles mente, at der under jordskjælv herskede vindstille, fordi vinden var trængt ned i de underjordiske hulrum. Den indespærrede og sammenpressede luft skulde da have kraft nok til at fremkalde rystelser eller til ligesom en kile at sprænge jorden fra hinanden. I saadanne tilfælde ophører ikke jordrystelserne, før den indesluttede luft finder en udgang og fremkalder storm. Han nævner flere eksempler paa storme, som er fulgt umiddelbart efter jordskjælv. Som et eksempel paa, at den indespærrede luft formaar at sprænge jorden, anføres det udbrud, ved hvilket øen Hiera dannedes. Man saa

dengang, hvorledes jorden hævede sig som en høi, brast og udstødte en mængde luft sammen med ild og aske, ved hvilken den nærliggende ø Lipara kom i brand. Asken fløi helt til Italien.

Ogsaa den larm, som oftest ledsager jordrystelser, ligesom ogsaa underjordisk torden uden egentlig rystelse, skriver sig, ifølge ham, fra indespærret luft. Lyden er forskjellig, alt efter hulens form og dens vægges beskaffenhed.

Aristoteles var oldtidens største filosof, og hans meninger stod derfor gjennem mange aarhundreder i den høieste anseelse; for hans autoritet bøiede man sig i lange tider blindt og gjentog kritikløst hans udtalelser ogsaa der, hvor disse aabenbart var feilagtige.

Strabo (omkr. 50 f. Kr.) interesserer os forsaavidt, som han er den første, som udtaler formodningen om et vekselforhold mellem jordskjælv og vulkaner. Han staar vel fuldstændig paa aristotelisk grund, men omtaler at Syditalien, før Ætna og Volcano traadte i livligere virksomhed, var langt mere plaget af jordrystelser end efterat disse vulkaner paa en maade havde virket som sikkerhedsventiler.

Merkelig selvstændig staar Titus Lucretius Carus (95—55 f. Kr.), som studerte den epikuræiske filosofi i Athen og som i sit læredigt „De rerum naturæ“ fører os ind i oldtidens egentlig fysikalske verdensanskuelse. Han deler jordskjælvene i forskjellige grupper og anfører for hver af disse grupper en bestemt, forskjellig aarsag.

Han opstiller fire grupper:

1) Indstyrtningsjordskjælv, som især udmerker sig ved skarpe ryk. De opstaar derved, at der ved vandets erosion er dannet store, underjordiske huler, som tilslut styrter ind.

2) Fluktuationsjordskjælv udmerker sig særlig ved en bevægelse af jorden i forskjellige, horisontale retninger. Disse jordskjælv mener han opstaar ved underjordiske jordskred, hvorved den under den faste jordskorpe værende flydende masse sættes i heftig bevægelse, en bevægelse, som forplanter sig til hulernes vægge og støtter.

3) Undulationsjordskjælvene, karakteriseret ved bølgeformig hævning og sænkning af jorden. Disse hidrører fra, at molekylerne i underjordiske gasmasser istedetfor at bevæge sig i alle retninger, bevæger sig parallelt med hinanden og saaledes træffer væggene med en pulserende bevægelse.

4) Ekspansionsjordskjælvene, de farligste af alle, udmerker sig ved stød i alle retninger og derved, at der under dem danner sig store

revner i jorden. Aarsagen til dem er, mener Carus, at der ved kemiske processer har dannet sig gasarter i jordens indre, og at disse eksploderer. De ryster da jorden, til de finder en udvei.

Gjennem hele middelalderen var Aristoteles's lære om jordskjælvene som fremkaldt ved spændingen af underjordiske dampe, den fremherskende. Allerede i datiden havde man altsaa tydelig udtalt to hinanden stik modsatte theorier for jordskjælv: indstyrtningstheorierne og ekspansionstheorierne, og man heldede til den ene eller til den anden af disse to klasser af theorier, alt efter den mening, man dannede sig om jordens indre.

Som de mest fremtrædende af senere tiders tilhængere af indstyrtningstheorierne maa nævnes Joh. Jak. Scheuchzer, Boussignault og særlig G. H. Otto Volger. Scheuchzer (i begyndelsen af forrige aarhundrede) mente, at jordskjælv kunde opstaa enten ved sammenstyrtninger af hulrum i jordens indre eller ogsaa ved store nedstyrtninger af fjeldmasser paa jordens overflade. Der var meget, som nok kunde lede ham ind paa denne anskuelse. Han havde i Schweiz, sit fædreland, mange gange havt anledning til at iagttage saadanne fænomener som voldsomme nedstyrtninger af store fjeldmasser, som bragte omegnen i vid omkreds til at ryste, og han fandt ogsaa mange huler i fjeldene. Sammenstyrtningen af saadanne huler maatte jo bringe overfladen til at ryste.

I begyndelsen af vort aarhundrede kom Boussignault, som foretog vidtløftige reiser i Sydamerika, ved betragtningen af de store jordskjælv der, til at slutte sig til indstyrtningstheorien. Han havde heldet mest til den da herskende vulkanske eller plutoniske opfatning af jordskjælv, som nærmest henhører under ekspansionstheorien, og som i jordskjælvene ser en reaktion af det antagne ildflydende jordens indre mod den størknede overflade. Der finder ifølge denne theori en nøie forbindelse sted mellem jordskjælv og vulkanske udbrud. Paa sine reiser i Sydamerika kom han imidlertid til den overbevisning, at der ikke findes nogen saadan forbindelse. Vistnok iagttog man jordrystelser under Andernes vulkanudbrud, men disse rystelser var kun svage og indskrænkede sig til et lidet omraade. De voldsomme jordskjælv derimod, som udbredte ødelæggelse over store landstrækninger, havde ikke havt nogensomhelst paaviselig sammenhæng med vulkanske udbrud. De fulgte i sin udbredelse for det meste bjergkjæderne,

og Boussignault henfører derfor jordskjælvene til indstyrtning eller synken af hele fjeldpartier.

G. H. Otto Volger stiller sig i sit store og vigtige arbeide „Untersuchungen über das Phænomen der Erdbeben in der Schweiz" helt paa indstyrtningstheoriens side. I tredie bind af ovennævnte verk underkaster han den vulkanske og plutonske theori en tildels meget skarp kritik. Den plutonske theori havde, ifølge hans udsagn, paa den tid, paa hvilken han publicerede sit arbeide, 1856—58, ved Alexander von Humboldts og Leopold von Buchs autoritet faaet en saadan anseelse, at han siger, at han maa bekjæmpe læren for derved at faa ret til fri forhandling, idet der efter hans mening havde dannet sig et videnskabeligt hierarki, som erklærede ethvert forsøg paa en gjenoptagelse af undersøgelser over jordskjælvenes vigtige fænomen for fuldstændig revolutionært. Efter meget ufuldstændige og for størstedelen lidet begrundede meninger om jordskjælvenes forplantelse troede man med nødvendighed at maatte slutte, at jorden befandt sig i en flydende tilstand og kun havde en meget tynd skorpe af størknet masse, og man forklarede da jordskjælvene som en „reaktion af det ildflydende jordindre mod overfladen". „Men der er ingen videnskabelig holdbar grund for antagelsen af en flydende, særlig en ildflydende tilstand af jordens indre. Der er ingensinde ved et jordskjælv iagttaget noget fænomen, som fordrede antagelsen af et ildflydende jordindre, ja ingensinde et fænomen, som — selv under forudsætning af, at jorden er flydende i sit indre — tillader at antage, at jordskjælvet paa nogensomhelst maade har staaet i nogen forbindelse med dette flydende jordindre".

Læren om jordens indre som en ildflydende masse er ikke bygget paa iagttagelser, men fuldstændig hypothetisk. Som følge heraf er da ogsaa angivelserne af jordskorpens tykkelse yderst afvigende fra hinanden. Humboldt antager en tykkelse af 6 mil. Andre anfører, som en rimelig tykkelse for jordskorpen 16—21—37 mil. Af astronomiske forhold beregnede Hopkins tykkelsen til 172—215 mil som minimum.

Skal nu jordskjælvene være at opfatte som en reaktion af den indre ildflydende masse, Naumanns pyriphlegethon, mod jordskorpen, da maa nødvendigvis jordskjælvenes udgangspunkt tænkes at være grænsefladen mellem den faste jordskorpe og dette pyriphlegethon.

Ved ethvert jordskjælv er det egentlige centrum for rystelsen

meget mindre end det stykke af jordens overflade, indenfor hvilket rystelsen spores. Volger tænker sig nu et centrum $^{1}/_{4}$ mil i gjennemsnit. Dette skulde da, ifølge den plutonske theori, være det stykke, som skulde sættes i opadgaaende bevægelse ved et nedenfra kommende stød. Han har for sin beregning valgt et centrum af usædvanlig stort tvermaal og sætter fremdeles jordskorpens tykkelse til de af Humboldt antagne 5 mil, altsaa den laveste angivelse. Han kommer da ved sine beregninger til det resultat, at en hævning af jordskorpen nede paa grænsefladen af kun 2 mm. paa overfladen maatte fremkalde en spalte paa 21 cm.s bredde. Denne spalte maatte da med stedse aftagende bredde strække sig nedad helt til det ildflydende indre. Men en saa liden hævning vilde, ifølge hans mening, slet ikke naa frem til overfladen. En hævning i dybet, som skulde være af den størrelse, at den vilde naa frem til jordens overflade, vilde fremkalde brede spalter, en hævning paa grænsefladen af 16 cm., vilde i overfladen fremkalde spalter paa 13 m.s bredde. Men, spørger han, hvor har man nu ved noget jordskjælv seet slige spalter. Og jo større tykkelse, man antager at jordskorpen har, vil endnu betydeligere spaltedannelser opstaa. Sætter man jordskorpens tykkelse til 50 mil, hvad der jo efter de ovenanførte angivelser endnu ikke er saa ret betydeligt, sammenlign Hopkins 215 mil, viser en beregning, at en bevægelse, som i overfladen lettede et felt med $^{1}/_{4}$ mils tversnit 31 cm., maatte fremkalde spalter af ca. 280 m.s bredde. Alle de spaltedannelser, som man har iagttaget under jordskjælv, har indskrænket sig til kun de øverste lag af jordskorpen og til spaltninger indenfor enkelte fjeldlag, som paa grund af sin ubøielighed maatte briste, da de ikke kunde følge underlagets bevægelser.

Volger fremfører dernæst, at dersom det virkelig forholdt sig saa, at en del af den paa pyriphlegethon svømmende faste jordskorpe blev sat i bevægelse ved et løftende stød fra sit underlag og at rystelsens forplantning bestod i en bølgebevægelse, saa maatte de høiere liggende lag af jordskorpen være udsat for større svingninger end de lavere, og følgelig maatte de ved jordskjælvet fremkaldte bevægelser være sterkere paa toppen af bjergene end nede i dalene. Men en saadan forskjel er aldrig iagttaget, tvertimod har man mange eksempler paa, at bevægelsen har været voldsom i dalbunden, mens den neppe har været sporet paa nærliggende fjeldtoppe.

Man har ogsaa troet at kunne forklare sig jordskjælvene paa

den maade, at der under jordskorpen udviklede sig vanddampe, som under den der herskende høie temperatur opnaaede en saadan grad af spændkraft, at de under sin bestræbelse for at slippe ud formaaede at hæve den over dem hvilende jordskorpe. Den franske fysiker Babinet betegner imidlertid en saadan anskuelse som en diger fysikalsk vildfarelse. Han siger, at enhver, som har forsøgt at finde en lov for den voksende kraft hos damp af sterkere og sterkere ophedet vand, vil have erkjendt, at der er en uoverstigelig grænse for denne kraft.

Opheder man vand i et sterkt, tæt tillukket kar af smedejern, vil der efterhvert som der gjennem jernet tilføres vandet nye varmemængder udvikle sig nye mængder af damp og spændkraften vil stadig øges. Er ikke kjedelen sterk nok, springer den som en bombe med farlig eksplosion. Holder den imidlertid ud, indtræder følgende: Efterhvert som der samler sig mere og mere damp, bliver den saa tæt, at den gjensidige tiltrækning mellem dens dele tilslut holder ligevegt med den forøgelse af spændkraften, som fremkaldes ved den voksende dampmængde, saaledes at hele dampmassens spændkraft formindskes. Som følge af fortætningen vinder tiltrækningen tilslut overhaand over spændkraften.

Babinet selv anstillede flere, meget farlige forsøg og fandt ved disse, at tilveksten i spændkraft ikke tiltog i samme forhold som mængden af den udviklede damp eller gas (han anstillede ogsaa forsøg med gasarter). Spændkraften blev opveiet ved den gjensidige tiltrækning af delene.

Det samme viste sig ved de forsøg Cagniarel de la Tour anstillede med vand, alkohol og æther.

---

Som middeltal for temperaturens stigen med tiltagende dyb har man troet at kunne sætte 1° C. for hver 31.37 m. Man har dog troet at maatte antage, at temperaturen med voksende dyb tiltog i et stadigt langsommere forhold, saaledes at man i større dybder maatte stige længere og længere ned for at opnaa en stigen af temperaturen paa 1° eller, som man udtrykker det, de geothermiske dybdetrin bliver altid større og større. Tages imidlertid intet hensyn til dette sidste, vilde ved en jevn stigen af temperaturen af 1° C. paa 31.37 m. temperaturen i en dybde af 3 137 m. være 100° C. paa et sted, hvis aarlige middeltemperatur af luften var 0°. Under almindeligt lufttryk

er det jo ved denne temperatur, at vandet koger, eller vanddampens spændkraft er ved denne temperatur lig vor atmosfæres tryk. Men i en dybde af 3 137 m. hersker der, da jordskorpens egenvegt kan sættes lig 2.5, selv om man ikke tager hensyn til, at ogsaa jordskorpens egenvegt paa grund af trykket maa tiltage med voksende dyb, et tryk af 750—800 atmosfærer, og følgelig er der ikke tale om, at vand i denne dybde, selv om temperaturen er 100$^{0}$, kan komme til at gaa over i damp.

Humboldt anslaar vanddampenes spændkraft i ca. 28 000 m. dybde lig 2 800 atmosfærers tryk. Men i denne dybde vil bjergtrykket være lig med 6 000—7 000 atmosfærer.

Antager man nu en med stigende dyb stadig voksende værdi af de geothermiske dybdetrin, vil det indsees, at man, selv om man antager, at dampenes spændkraft øges jevnt, alligevel maatte naa ned til uhyre dybder, før dampenes spændkraft blir lig med det i dybet herskende bjergtryk, man maatte altsaa naa ned til uhyre dyb for jordskjælvenes udgangspunkt.

Man har i den senere tid anstrengt sig meget for at komme til et nogenlunde sikkert resultat om hvor dybt under jordens overflade udgangspunktet for forskjellige jordskjælv kan antages at have ligget.

Et jordskjælvs udbredelsesmaade lader sig godt sammenligne med udbredelsen af en bølgebevægelse i en vandflade, men der er den væsentlige forskjel, at ved jordskjælvene ligger udgangspunktet i dybet, i jordskorpens indre, og vi kjender hverken denne dybde eller udgangspunktets form eller udseende. Bevægelserne ved et jordskjælv løber derfor ikke horisontalt henover jordens overflade, men træffer denne under større eller mindre heldningsvinkler, emergensvinkler. Dersom det nu var muligt at bestemme størrelsen af denne emergensvinkel paa flere forskjellige, af et og samme jordskjælv trufne steder, vilde man derved have et middel til bestemmelsen af udgangspunktets dybde. Denne methode er først anvendt af R. Mallet.

Mallet benyttede virkningerne af det neapolitanske jordskjælv af 16de december 1857 til en bestemmelse af jordskjælvets udgangspunkt under den forudsætning, at jordskjælvet havde været centralt. Han gik ud fra de ved jordrystelsen frembragte beskadigelser paa bygninger, da han antog, at revnerne i murverk under indvirkningen af det direkte stød, vilde staa lodret paa stødets retning. Ligeledes søgte han at

bestemme emergensvinkelen af den maade, paa hvilken omstyrtede gjenstande var faldt.

Mallet anvendte meget arbeide for paa denne maade at bestemme centret for det kalabriske jordskjælv af 1857. Som resultat fandt Mallet en midlere dybde for jordskjælvscentret af 10 649 m.

Mallets methode har meget tiltalende ved sig, men ved dens praktiske gjennemførelse reiser der sig en stor mængde vanskeligheder, og ogsaa fra theoretisk side lader der sig reise vegtige indvendinger mod den. M. Neumayr har derfor ogsaa underkastet Mallets fremgangsmaade en indgaaende kritik, som vi dog her ikke skal gaa nærmere ind paa. I det hele synes Mallets methode til udforskning af det dyb, fra hvilket et jordskjælv har sit udgangspunkt, ikke egnet til at føre til nogen sikker bestemmelse, da de forudsætninger, fra hvilken den gaar ud, kun i de allersjeldneste tilfælde finder sted.

Ogsaa K. v. Seebach har angivet en methode til lignende bestemmelse. Denne methode har fundet endel anvendelse og har ialfald den store fordel fremfor Mallets, at iagttagelseselementerne (tidspunkterne for jordskjælvets indtræden paa de forskjellige steder) ikke er saa afhængig af personligt skjøn og ikke saa udsat for feil i iagttagelsen som bedømmelsen af bygningers beskadigelse.

Ogsaa Seebach gaar ud fra, at jordskjælvet er centralt, noget som jo i de fleste tilfælde ikke finder sted. Den væsentligste indvending mod Seebach er dog den, at han antager, at forplantningshastigheden er den samme for alle dele af det af jordskjælvet rystede strøg, noget, som rimeligvis aldrig finder sted.

En ivrig tilhænger af denne methode er A. v. Lassaulx, som ogsaa har anvendt den ved sit arbeide over jordskjælvet i Herzogenrath 22de oktober 1873. Men ogsaa han indrømmer dens mangler. Praktisk er nemlig en saa nøiagtig bestemmelse af tiden, som methoden kræver, saagodtsom uudførlig. Forplantningshastigheden er meget forskjellig i forskjellige retninger og udgangspunktet for rystelsen afviger altid i større eller mindre grad fra et punkt eller en cirkel.

Efter Seebachs methode er foretaget undersøgelser af en hel del jordskjælv. Følgende tabel viser resultaterne af nogle af disse undersøgelser:

| Jordskjælv | Midlere dyb i meter | Forplantningshastighed m. i sek. |
|---|---|---|
| Jordskjælv i Rhinegnen 1846............ | 38 806 | 568 |
| — i Calabrien 1857 ............ | 9 275 | 260 |
| — i Sellein 1858................ | 26 266 | 206 |
| — i Mellemtyskland 1872......... | 17 956 | 742 |
| — i Herzogenrath 1873 .......... | 11 130 | 360 |
| — i — 1877 .......... | 27 113 | 475 |
| — i vestlige Tyskland 1878....... | 8 880 | 302 |

Uagtet nu disse bestemmelser, efter hvad der i det foregaaende er udviklet, maa lide af adskillig usikkerhed, er det dog at lægge merke til, at der for allesammen er fundet en forholdsvis meget liden dybde for udgangspunkterne, som ved alle jo har vist sig at ligge forholdsvis nær op under jordens overflade. Man synes derfor nødt til at opgive tanken om at jordskjælvene skulde have sit udgangspunkt dybt nede i jordens indre, hvad enten man nu tænker sig dem fremkomne som en reaktion af et ildflydende indre mod den størknede overflade eller som hidrørende fra et uhyre damptryk, som var sterkt nok til at forsøge en sprængning af jordskorpen. Volger gjør endvidere opmerksom paa en anden omstændighed, som udelukker muligheden af dampdannelse dybt i jordens indre.

Der, hvor vandet finder vei ned i jorden, der finder det ogsaa enten som kilde eller som damp vei ud igjen. Vandet, som trænger ned i jordens dyb, befinder sig her slet ikke under indflydelse af bergtrykket, men blot under trykket af en tilsvarende vandsøile. Den dannede damp behøver derfor ikke at vente indtil den har faaet kraft nok til at overvinde bergtrykket, men kun trykket af en tilsvarende vandsøile og saasnart den har opnaaet denne spænding kan og maa den frigjøre sig.

I en dybde af 28 000 m. har vandet et tryk af 2 750 atmosfærer. Naar nu dampen i denne dybde, ifølge Humboldt, skulde kunne formaa at overvinde et tryk paa 2 800 atmosfærer, saa følger deraf simpelthen, at vandet umuligt kan trænge ned til denne dybde; thi det er jo ikke tænkeligt, at vandet kan trænge længere ned end til det punkt, paa hvilket dampenes spændkraft er lig med vandets tryk.

Ved damptheorien har man endvidere tænkt sig et forhold lignende det, som finder sted ved vore maskiners dampkjedler. Den faste jordskorpe skulde da svare til kjedelvæggene indenfor hvilke den spændte damp holdtes indesluttet. Men denne sammenligning er slet ikke tilstedelig; thi jordskorpen er en kjedelvæg, som paa mangfoldige punkter er gjennemhullet og det kan derfor ikke godt sees, hvorfra man vil tage den damp, som skulde være den virksomme i kjedelen. Det vilde jo være en anden sag, dersom man med Leibnitz antog vandforraad, som var indesluttet i jorden, før denne endnu fik en skorpe —

men derom er der nu ikke tale, idet man meget mere afleder dampene fra det vand, som fra jordens overflade trænger ned i dens indre.

Babinet har forkastet dampttheorien, men da han ikke godt har kunnet frigjøre sig fra plutonismen, opstiller han en anden theori, som atter i den nyeste tid har fundet enkelte tilhængere. Babinet antager, at der i jordens indre hersker saa stor hede, at alle de stoffer, af hvilke jorden er sammensat, ikke alene er smeltet, men endog er gaaet over i damp. Da nu, ifølge undersøgelserne over jordens egenvegt, jordens indre masser maa have en egenvegt af mindst 6, saa er det klart, at elasticiteten hos disse jordgase maa strække til for at bære hele jordskorpen og nu og da ogsaa til at ryste den. Her støder vi imidlertid atter paa den vanskelighed, at jordskjælvenes udgangspunkter aabenbart ligger temmelig langt op mod jordens overflade. Man forstaar endvidere ikke, hvorfor ikke disse indespærrede gasarter undveg dengang, da jorden endnu ikke havde faaet en fast skorpe eller denne var blevet saa mægtig som nu. Desuden rammes ogsaa denne theori af alle de indvendinger, som er reist mod vanddamptheorien. Babinet udvikler videre sin anskuelse saaledes:

Han tænker sig, at jorden engang har været en ildflydende kugle. Ved den første afkjøling af jordkuglen dannede der sig da faste skorper, som flød paa den forøvrigt flydende masse paa samme maade som isflag flyder paa vandet. Disse enkelte flag dannede da tilslut en hulkugle, som fuldstændig omsluttede jorden. Da den flydende kjerne som følge af den stedsevarende afkjøling trak sig sammen, blev hulkuglen, den faste jordskorpe, berøvet sit underlag og brast da ind, saa at den faldt ind paa den flydende kjerne. Dette har nu gjentaget sig mange gange, og det finder ogsaa nu til sine tider sted. Mange stykker af den nuværende jordskorpe er allerede styrtet og flyder paa den ildflydende jordkjerne ligesom isbjergene i polarhavet. Andre stykker af jordskorpen hænger ned fra hvælvingens indre færdige til at styrte ned. Naar nu et saadant stykke styrter ind, dannes der bølger i den ildflydende jordgas, og disse bølger slaar da op mod hindringen og ryster den. Babinet omtaler, hvorledes forholdene er med polarhavenes isbjerge, og hvorledes det kan tænkes, at der i jordens indre ildhav kan tænkes svømmende klippepartier, som stryger hen under jordskorpens hvælving og med tordenlignende bragen støder imod de nedhængende stykker af jordskorpen. Paa jordens overflade hører man da tordenen og føler ogsaa ofte rystelsen som jordskjælv.

---

V o l g e r, som væsentlig tog sit udgangspunkt i sine iagttagelser af Schweiz's jordskjælv, vilde opstille som den almindelige forklaring for jordskjælv den samme forklaring, som han havde givet for de schweiziske jordskjælv. Disse hidrørte, ialfald for endel, utvilsomt fra indstyrtningen af hulrum, som var fremkomne ved vandets indvirkninger. Naar han nu vilde forklare opkomsten af alle jordskjælv paa denne maade, maa det siges, at han gik for vidt, og dette havde tilfølge, at man i altfor høi grad har overseet hans utvilsomt meget fortjenstfulde arbeide.

(Sluttes.) **T. Ch. Thomassen.**

# Mindre meddelelser.

**Et nyt bidrag for at bestemme stedet for det store skred i Guldalen 1345.** Paa det i „Naturen" side 301 meddelte lille kart er med en prikket linje antydet det løb, Gulelven kunde antages at have havt før det store jordfald. Oberst J. Erichsen i Trondhjem meddeler mig i et brev, at han i 1856 i anledning af jernbanens udstikning undersøgte den omhandlede linje og da virkelig paa dette sted fandt en elvebund begravet under ovenpaa liggende masser. Han skriver: „Da der i forsænkningen nedenunder gaarden Hovind vilde blive en dyb skjæring, maatte vi ved jordbor undersøge, om der skulde være fjeld i bunden. Der blev boret ved hver af de med 50 fods indbyrdes afstand nedsatte pæle, og viste det sig overalt umuligt at faa boret ned mere end 14 fod. Da terrænget var aldeles fladt, forekom det mig noget mistænkeligt, at fjeldet ogsaa skulde strække sig saagodtsom horizontalt i 14 fods dybde under jordoverfladen. Jeg lod derfor omtrent midt paa forsænkningen opgrave en brønd. De første 14 fod var jordsmonnet væsentligst muldblandet sandjord. Derpaa stødte man ikke paa fjeld, men paa et cirka 5 fod tykt lag af stene — en elveør —, og da man havde gravet sig igjennem den, var jordsmonnet igjen sandblandet lere." **Dr. H. Reusch.**

**Ny methode til bekjæmpning af bakteriegifte (toxiner).** M. d'Arsonval og Charrin har, efter hvad de meddeler i „Comptes rendus" 1896, prøvet virkningen af meget hurtig skiftende elektriske vekselstrømme paa bakteriegifte (toxiner). De fandt, at giftene mistede en hel del af sin kraft. Naar de saaledes afsvækkede gifte indsprøitedes i dyr, saa blev disses modstandsdygtighed forøget.

*B.*

**Vældig meteorit.** Løitnant Peary opdagede forrige aar paa Grønland en meteorit, der veiede 40 tons, og som er den vældigste, der endnu er fundet, en veritabel liden planet, kunde man sige. Videnskabsakademiet i Filadelfia har isommer udrustet en ekspedition, som under ledelse af opdageren skulde hente den. Efter de priser, som der blev betalt for stykker af den sidste faldne meteorsten i Belgien (13de april 1896) vilde denne kjæmpemeteorit være værd ikke mindre end 60 millioner franks, og herved kunde man formodentlig meget snart dække omkostningerne — hvis man da fandt kjøbere til samme kurs. *B.*

**Vilde kameler i Spanien.** Ligesom i De forenede stater og i Australien forekommer der ogsaa i Spanien smaa hjorder af vilde kameler. De findes i egnen om Sevilla og Cordova og hidrører fra nogle dyr, som indførtes for 20 og 40 aar tilbage, og som man slap løs, fordi de ikke opfyldte de forventninger, man havde gjort om dem som lastdyr. De skal i vild tilstand trives godt og formere sig.

*B.*

## Hundens erobring.

Der er et spørgsmaal i civilisationens historie, der har været meget lidet studeret, men som imidlertid er af en betydelig vigtighed: hvorledes har det lykkedes for mennesket at gjøre sig husdyrene underdanige? Efter vedligeholdelse af ilden og opfindelsen af alfabetet har tæmningen af dyrene været menneskenes største opdagelse; den er uden tvivl en af de tre hovedopdagelser, som mennesket skylder sine storartede seire i kampen for livet. Hvis man tænker sig den svaghedstilstand, i hvilken det primitive menneske maatte befinde sig i sin kamp med dyr, meget stærkere end det selv, uden andre hjælpemidler end nogen stenvaaben, saa er det let at forstaa, hvilke ypperlige hjælpere det fandt i hunden, hesten, oksen og elefanten. Man kunde endog paastaa, at opfindelsen af dampmaskinen i de civiliserede folks historie ikke er en saa stor begivenhed, som tæmningen af dyrene var det for det primitive menneske; thi takket være denne, blev det muligt for mennesket at tredoble sin hurtighed og udholdenhed under mangeslags arbeide, at have frembringere af næringsmidler ved haanden, at have intelligente og behændige hjælpere ved dets to hovedbeskjæftigelser, jagten og krigen. Det havde i det hele til sin disposition de første sammensatte maskiner, som mennesket har betjent sig af, levende maskiner begavede med følsomhed, der har gjort menneskeheden de uskatterligste tjenester lige indtil den moderne tid, da de brutale jernmaskiner holder paa at fortrænge dem.

Det vil derfor for civilisationens historie være lige saa vigtigt at skrive historien om dyrenes tæmning som historien om jernveiene eller dampmaskinen. Hvorledes har mennesket faaet den ide, at visse dyr kunde berøves sin vildhed og tvinges til at leve sammen med det og under dets herredømme? Hvorledes har det lykkedes det at fuldbringe denne lange og vanskelige opdragelse?

Man maa ikke i en saadan sag lade sig dupere af en illusion, der er meget almindelig blandt dem, der beskjæftiger sig med det primitive menneskes psykologi, det vil sige tro, at de ideer, der synes os enkle, ogsaa har været dette for vore forfædre. Ofte er de ideer, der synes meget simple, tvertom meget sammensatte og er blevet fundne af den menneskelige aand efter meget lange anstrengelser. Saaledes synes det os ganske naturligt, at hunden og hesten lever sammen med mennesket og arbeider for det, thi vi er vant til at se dem i vort selskab fra det øieblik, vi begynder at iagttage livet omkring os; men da disse dyr levede frit i naturen, maatte denne ide være lige saa fremmed for den vilde, som ideen om at lade hjul og maskiner bevæges ved hjælp af vanddamp var for menneskene i forrige aarhundrede, før Watt. Hvorledes har den menneskelige aand begyndt at fæste sig til den ide, at man kunde udnytte dyrenes muskelkraft og intelligents? Hvorfor og ifølge hvilke erfaringer har mennesket valgt til medarbeidere og slaver visse dyr blandt de utallige arter, der flygtede for det i de umaadelige skove? Hvorfor er det ikke blit skræmt og modløst ved det fangede dyrs første rasende modstand, da erfaringen endnu ikke kunde sige det, at tæmning vilde blive enden paa denne modstand, naar det ikke engang endnu havde nogen klar ide om tæmning, som den moderne dyreopdrætter?

Der er en masse slige psykologiske spørgsmaal af den høieste interesse, paa hvilke man uheldigvis ikke kan svare ved hjælp af historiske dokumenter. De civiliserede folks historie siger os intet i saa henseende, thi folkenes erindringer har først begyndt at nedskrives lang tid efterat denne store opdagelse allerede var gjort. Der er vistnok dyr, hvis tæmning er sket i historisk tid; men disse tæmninger kan ikke lære os noget, thi de er fuldbragt efter methoder, som menneskeheden havde opfundet og fuldkommengjort i tusener af aarhundreder tidligere. Hvad det gjælder om at gjenfinde er den første begyndelse til disse erfaringer og systemer, den embryonale dannelse af disse sammensatte fremgangsmaader, ved hvilke mennesket i naturen har fundet sine nyttigste medarbeidere. Studiet af vilde folkeslag tjener os heller ikke til noget; thi dersom der er vilde folk, der ikke kjender tæmningens kunst, saa lærer de den af os, øieblikkelig de kommer i berørelse med civiliserede folk. Det er os umuligt at kunne iagttage et tilfælde af frivillig og gradvis opfindelse af tæmning hos nogetsomhelst vildt folk; iagttagerens nærværelse plumrer forsøgets betin-

gelser, thi de vilde lærer snart ved efterligning, hvad vore forfædre maatte lære ved en lang og original anstrengelse af deres intelligents.

Man maa da tage sin tilflugt til hypotheser, idet man stræber efter at naa den høiest mulige grad af sandsynlighed. Man har endnu ikke arbeidet meget i denne retning; men det bedste, der findes i denne henseende, er den geniale hypothese af en fransk lærd, Victor Meunier, som i en i mange henseender merkelig bog: „De tamme aber“ (Paris 1886), har fremsat en ypperlig theori om hundens erobring. Da man ikke har ydet denne theori den opmerksomhed, som den fortjener, anser jeg det for at være af interesse at give et uddrag af den, idet jeg tillige gjør opmerksom paa, i hvilke punkter den er i overensstemmelse med de sikreste kundskaber om det primitive menneskes psykologi.

Meunier har fremhævet, at der findes i naturen arbeidsassociationer mellem menneske og dyr, der har dannet sig lidt efter lidt af sig selv, uden nogen direkte indvirkning fra mennesket paa dyret, man kunde kalde dem frivillige associationer. Ved erfaringer lidt efter lidt har menneske og dyr fundet fordel ved at hjælpe hverandre i deres arbeide, og associationen er saaledes efterhaanden blevet meget nøie, uden at mennesket har behøvet at anvende den mindste opdragelse eller tæmning. En association af denne art findes i Syd-Afrika, mellem hottentoterne og gjøgen. Gjøgen nærer sig af honning og voks, bier og bilarver, ting som negerne ynder lige meget som fuglene; for nu at finde honning og voks maa man først opdage biernes rede, og naar det er opdaget enten grave det op eller rive det ned, eftersom redet er langt under jorden, i et hult træ eller i en klipperevne. Gjøgen er meget flink til at udføre den første del af opgaven og mennesket den sidste; der har da dannet sig en association mellem de to for at hjælpe hverandre. Neppe har gjøgen opdaget eller hørt mennesker, før den flyver hen til dem udstødende gjennemtrængende skrig, paa hvilke hottentoten, der kjender betydningen heraf, svarer med en let pibning. Vis paa at være forstaat flyver fuglen i retning af det rede, den kjender, og hvis veien er lang, stopper den stundimellem for at give sin ledsager tid til at komme frem. Naar de er kommet til stedet, svæver fuglen frem og tilbage over klippen ligesom for at sige: her er det. Saa sætter den sig i stilhed i et træ i nærheden ventende paa sin del af byttet, som hottentoten med streng ærlighed aldrig negter den.

En anden interessant association, anført af Meunier, er den mel-

lem mennesket og ternen paa sjøen Pallajervi i Lapland. Denne sjø, der er meget rig paa fisk, besøges i den korte sommer af fiskere, som paa øen Kintasari bygger sig hytter af trægrene. Hver dag tidlig om morgenen samler fuglene sig, idet de flyver omkring hytterne og ved deres skrig underretter fiskerne om, at det er tid til at gaa til arbeids. Saasnart disse har faaet sine baade løs, tager fuglene ledelsen og fiskerne indretter roningen efter hines flugt. Naar fuglene stopper noget sted, skriger mere og gjør slag ned mod vandet, saa ved fiskeren, at her findes fisk i større mængde og sætter sine garn. Saa kommer delingen; fiskerne lægger til siden et antal smaa fiske, som fuglen straks spiser uden frygt. Delingen sker altid med retfærdighed, thi fiskerne er ikke utaknemmelige, viser tvertom forkjærlighed for fuglene.

En anden meget interessant kjendsgjerning af samme slags er fuglenes og menneskets alliance paa øen Martinique mod en fælles frygtelig fiende, *trigonocephalus*, en slange, som gjennemsnitlig dræber 50 mennesker om aaret, og som anretter formelige herjinger mellem fuglene. Denne slange er trods sin kraftige gift ikke farlig for mennesket, uden naar den kommer uforvarende paa det; fuglene, der er istand til at opdage slangen bedre end mennesket, forstaar at melde opdagelsen til dette, der igjen forstaar bedre at dræbe slangen. „Neppe,“ siger Meunier, „har en af dem oppe fra luften seet slangen glide gjennem græsset, før den bliver rent ude af sig; den flyver hid og did og hopper fra gren til gren. Paa dens skrig samler sig fra alle kanter nattergale, kolibrier og andre fugle. Slangen vil flygte og skjule sig; fugleskrigene følger den og fordobles, hvis et menneske kommer i nærheden, og hvilken jubel, hvis det kommer hen og øver dom over slangen i deres nærværelse.“

Det er ikke vanskeligt at forklare sig dannelsen af disse frivillige associationer, der, om og forbausende, dog langtfra er dette i samme grad som de associationer, tæmningen har fremkaldt. Dyret har, trods menneskets mening derom, eftertanke; det sammenligner, erindrer, samler en liden skat af erfaringer, saaledes at det lidt efter lidt gjør sig fuldkomment klart den fordel, det kan drage af visse handlinger, udførte under visse omstændigheder. Hvis hændelsen flere gange har bragt mennesket og dyret til at hjælpe hverandre, vil dyret saavel som mennesket skjønne fordelen af denne forenede handling og vil lidt efter lidt vænne sig til den; ved eksemplet, særligt blandt de

selskabeligt levende dyr, vil denne individuelle sædvane blive lært til de nye generationer, og lidt efter lidt vil den blive en virkelig tradition.

Efter at have gjennemgaaet disse fakta har Meunier opstillet det spørgsmaal, om de ikke kunde hjælpe os til at danne en sandsynlig hypothese om de midler, ved hvilke mennesket har fuldbragt hundens erobring. Skulde ikke hundens tæmning kunde have begyndt ved en arbeidsassociation af denne art? En temmelig interessant og lidet kjendt kjendsgjerning støtter denne forudsætning. I en skjøn dal i det østlige Afrika saa den protestantiske missionær Robert Moffat en dag en pragtfuld antilope af dem, som bechuanerne kalder khama, pludselig fare forbi hans hytte som et lyn, forfulgt af omtrent 30 vilde hunde. Moffat greb sit gevær for at skyde paa disse sidste. „Men", skriver han, „de fattige Balalaer, der sad rundt sine gryder, reiste sig hurtigt og løb hen til mig, inderligt bedende mig om ikke at skyde de vilde hunde, der skaffede dem mad. Jeg erfor da, at de, naar de ser en antilope eller struds forfulgt af vilde hunde, bruger at forsøge paa at skræmme disse sidste, naar de har nedlagt sit bytte, for selv at faa deres part af dette."

Det er ved slige begivenheder, at den første nærmelse af hund og menneske har kunnet finde sted under de oprindelige vilde tilstande, da begge gik ud for at finde føde. Menneske og hund, begge to levende af vildt, maatte ofte træffe hinanden paa jagtmarkerne som konkurrenter, en kamp, hvori det mere intelligente og med vaaben forsynede menneske var overmanden. Hunden vil saaledes lidt efter lidt have vænnet sig til ikke at slaas med mennesket om byttet, men at overlade det til ham uden kamp, naar han indfandt sig paa dens jagtfelt, og at betragte ham som sin hovedsagelige fiende. Men lidt efter lidt har der kunnet indtræde en modifikation af disse følelser. De vilde mennesker sluger ofte paa stedet de dræbte dyr, eller de bærer dem hjem til landsbyen efterat have sønderlemmet dem, især hvis det var store og tunge dyr. I det ene som i det andet tilfælde maatte det ofte hænde, at stykker af det dræbte dyr blev efterladt, og at de vilde hunde kastede sig over disse, straks jægeren havde forladt stedet. Hvis den samme ting har gjentaget sig ofte, vil hundene lidt efter lidt være kommet til at forbinde menneskets billede med erindringen om tilfredsstillet hunger, det vil sige, en ophævet lidelse, og en følt nydelse. Da det er en almindelig psykologisk lov,

at mennesker og ting ikke er os behagelige eller ubehagelige i og for sig, men i forhold til glade eller smertelige sjælelige associationer, som knytter sig til dem, maa hundens vildhed mod mennesket have minket. Mennesket, som den før betragtede som sin hovedsagelige fiende, har lidt efter lidt maattet synes en velgjører, og istedetfor at flygte for ham, har den maattet begynde at nærme sig ham, at streife omkring de steder, hvor mennesket kom paa jagt, i haab om at faa nogle stykker af vildtet.

Mennesket paa sin side vil være blevet rørt ved denne forandring og, som Meunier bemerker, til gjengjæld eller af nysgjerrighed have svaret med en mindre fiendtlig holdning, kanske endog med en eller anden venlig adfærd. Man ved, at glæden gjør god og gavmild, idetmindste for et øieblik; det er derfor ikke umuligt, at vilde i glæden over at have gjort en god jagt og seende sultne, halvt rædde, halvt bedende hunde streife om i nærheden, har kastet nogle gode stykker til dem. Saaledes vil hunden først have bemægtiget sig dem som tyv, senere som indbuden; snart vilde den modtage dem som ven. Blandt de hunde, der holdt til paa steder, der ofte besøgtes af jagende mennesker, vilde det mere og mere blive en vane at streife omkring jægeren for at faa en skjænk; mere og mere vilde disse gaver fra mennesket blive en regelmæssig ydelse og en næsten normal underholdning; mere og mere vilde mennesket faa vanen til at betragte hundene som sine jagtledsagere og regelmæssigt at give dem, hvad de ventede. Er der ikke mange mennesker, der anser sig forpligtede til hver dag at give en vis portion brødkrummer til spurvene, som holder til ved deres vinduer, og som paa dette vis skaber sig et meget punktligt klientel? Saaledes har mennesket og hunden kunnet blive venner; og dette venskab, hidtil kun en følelsessag, har meget let kunnet omdannes til en arbeidsassociation som de, vi har seet mellem mennesket og gjøgen eller ternen.

Hidindtil havde hunden som simpel tilskuer været tilstede ved menneskets arbeider, ledsagende det paa afstand og modtagende de kjødstykker, som det tilkastede det som gave. Men hunden er et saa intelligent dyr, at den forstod den fordel, den under disse omstændigheder havde af en heldig jagt; det er da ikke umuligt, at den har dristet sig til at tage del i jagten som frivillig hjælper. Naar en antilope undslap for jægeren, har en af de omstreifende hunde meget vel kunnet møde den eller bjæffe efter den for at skræmme den, lede

den væk fra dens vei eller stoppe dens løb. De, der kjender de forbausende eksempler paa hundeintelligents, der er omtalt af Romanes, vil ikke have vanskeligt for at tænke sig, at hundene ved sin egen tanke er kommet paa at yde dette slags tjenester under jagten. Jægeren har først ladet dem handle efter eget tykke, dernæst opmuntret ved bevægelser og ved sin stemme hundens manøvrer; endelig i erkjendelsen af nytten af denne hjælp, har de indbudt de endnu frygtsomme hjælpere til festmaaltidet for at sikre sig deres arbeide for fremtiden. Paa denne maade har en frivillig arbeidsoverenskomst rimeligvis dannet sig mellem hunden og mennesket. Ligesom fiskerne paa sjøen Pallajervi hver morgen finder sværme af terner, som venter dem for at tage del i dagens fiskeri, saaledes vilde de gamle jægere, naar de gik paa jagt, finde et muntert og ivrigt kobbel hunde, færdige til at hjælpe dem. Forbundet var endnu kun begrænset til jagten, den var endnu ikke noget vedvarende samliv, men disse baand har lidt efter lidt maattet blive fastere. Hundens følelse for mennesket, for dette væsen, med hvilket den forbandt erindringen og haabet om saa mange goder, har maattet øges, styrket som den blev ved denne egne art fortryllelse, som et mere intelligent væsen øver over den mindre begavede, der dog er begavet nok til at begribe sin egen underlegenhed. Hunden besidder en meget bøielig og lidet vild karakter; dens gamle frygt for mennesket var blevet erstattet med tilbøielighed og respekt, frugten af dens personlige interesse og en psykologisk fortryllelse; den kunde derfor ikke præstere en meget sterk modstand, naar mennesket, overbevist om nytten af dens tjenester, vilde sikre sig dem paa en varig maade og søgte at gjøre den til en bestandig ledsager. Hunden lod sig da føre ind i menneskets hytte; den blev dettes ven, vænnede sig til at arbeide under dets ledelse og at blive ganske afhængig af det for sit underhold. Under dette stadige samvær fæstnedes menneskets overlegenhed yderligere; fortryllelsen øgedes, og hunden blev mere og mere en hengiven slave af det væsen, hvis fiende den før havde været af instinkt.

Til at frembringe dette resultat maatte et andet baand af en overordentlig psykologisk magt, kjærtegn, spille en stor rolle, fra det øieblik mennesket og hunden levede sammen. Det er for os en ganske almindelig handling at føre haanden hen over hovedet og ryggen af vore hunde, at klappe dem paa siderne og laarene, saa almindelig, at vi næsten ikke har anelse om dens betydning og kun ser deri et

trivielt kjærtegn. Tvertimod, dette saakaldte trivielle kjærtegn er et af de kraftigste forførelsesmidler, ved hjælp af hvilket vi har erobret hundens sjæl. Denne gnidning og klapping synes at foraarsage mange dyr en intens fornøielse, et slags vellystfølelse, som fjernt ligner den seksuelle vellyst og som, engang følt, bliver en sand fornødenhed for dyret; en henrykkelse i glæden saa intens, at den stundom bliver smertelig og fremkalder kriser. „Kongens menageri," skriver Cuvier, „besad en ulvinde, hos hvem kjærtegn med haanden fremkaldte saa mægtigt indtryk, at den syntes at komme i sandt delirium. En chakal var i samme tilfælde, og en almindelig ræv blev sat i slig bevægelse, at man var nødt til at afholde sig fra al kjærtegning af denne art af frygt for, at det var skadeligt for den." Fra det øieblik hunden i mennesket erkjendte kilden til denne vellystfølelse, betoges den af en tilbøielighed for det, som alle de andre velgjerninger ikke havde kunnet fremkalde; og mennesket, hvis haand kunde uddele denne guddommelige fornøielse, blev den absolute hersker over det dyr, der ikke mere har forladt det under dets lange og vekslende livsløb.

Dette er Meuniers hypothese. Hvilken er dens værdi fra et filosofisk standpunkt?

Denne hypothese har især et merkeligt fortrin, det nemlig, at den er i overensstemmelse med en af menneskeaandens grundlove: den om den mindste anstrengelse. Den undgaar en af de vildfarelser, som almindeligst begaaes i alle forskninger angaaende det primitive menneske, den, at man forudsætter det at have havt ideer, som det ikke kunde have. Menneskeheden besidder en hel del institutioner, skikke, redskaber, meget forskjellige tekniske fremgangsmaader; men hvorledes har den skabt dem? Man indbilder sig i almindelighed, at mennesket har fattet ideen til en eller anden institution, skik, et eller andet redskab, en eller anden fremgangsmaade, og saa har skabt tingen, idet det har realiseret ideen. Ideen skulde efter denne almindeligt hyldede opfattelse afføde kjendsgjerningerne. Saaledes skulde menneskene have fattet ideen om at tæmme dyr og derpaa have givet sig ifærd med at tæmme hunden, hesten o. s. v., og naar de havde fattet ideen om de politiske funktioner, skulde de have skabt hele den komplicerede organisation af vor styrelse med sine hierarkier, sine ministre, sine funktionærer, kontorer o. s. v. Men det sande forhold er netop det modsatte; det er kjendsgjerningen, der avler ideen. Den menneskelige intelligents's skabende kraft er ikke saa stor, at den

kan skabe af intet; den menneskelige aand kommer kun lidt efter lidt til meget sammensatte ideer, ved en rækkefølge af simplere ideer, der forbinder sig med hverandre og blandes. Mennesket frembringer saaledes sine mest sammensatte skabninger uden at merke det, ved de modifikationer, det efterhaanden giver, uden at have nogen nøiagtig ide om det definitive resultat, til hvilket de vil føre, alene for at tilfredsstille øieblikkets altid skiftende fordringer. Naar øieblikkets sukcessive modifikationer har frembragt et sammensat hele, fatter den menneskelige intelligents ideen om det hele, den har skabt lidt efter lidt, idet den betragter det definitive resultat af sit arbeide; den modtager, saa at sige, aabenbaringen af det verk, den har skabt uden at vide derom. Den politiske organisation, for eksempel, er ikke blevet skabt, fordi menneskene pludseligt har fattet ideen om en stat, organiseret overensstemmende med en lærd inddeling af funktionerne. Historien viser os, at de, der i tidernes løb er blevet styrelsens funktionærer, oprindeligt var simpelthen tjenere hos herskeren, hans fanebærer, hans eunuker, hans hushovmester, selv hans mundskjænk. Da statens funktioner kompliceredes, saaledes at kongen alene ikke kunde magte alt, tog han sig medhjælpere og fandt dem ganske naturligt i de personer, der levede om ham, det vil sige blandt sine tjenere, idet han paalagde den ene et, den anden et andet, som kommandoen over hæren, retsvæsenet o. s. v. Han havde ikke den fjerneste ide om at skabe en politisk funktion, et statsorgan eller overhovedet noget varigt; han vilde alene finde en medarbeider for at møde øieblikkets fornødenheder; men da affærernes mangfoldighed i de fremadskridende stater ofte blev permanent, saa blev ogsaa denne overdragelse af myndighed permanent, og den gav endelig menneskene ideen om politiske funktioner og tilsvarende funktionærer. Men kjendsgjerningen eksisterte før ideen; denne er skabt af mennesket næsten mod dets vidende, og er ikke blevet aaabenbar for den menneskelige aand, før lang tid efterat den havde begyndt at eksistere.

Anvend disse betragtninger paa dyrenes tæmning, og den ovenfor fremsatte hypothese vil synes rimelig. Det primitive menneske har ikke med engang kunnet fatte ideen om at tæmme dyr, han har ikke kunnet koncentrere sin aands kræfter et øieblik og ved en frivillig skabningsanstrængelse avle denne ide; enklere kjendsgjerninger har maattet indgive ham dem; en tilstand af halvtæmning, som var fremkommet uden at mennesket har havt nogen almen ide om tæmning,

har maattet avle denne almene ide, der siden har tjent ham som en almægtig leder. Fordelen ved denne hypothese er i en sum den, at den lader mennesket naa frem til tæmningen uden at vide det, lader det blive ført til aabenbaringen af dette dets aands store verk ved en række af sukcessive trin, som det har kunnet gjennemgaa uden at vide, at det vilde opdage hemmeligheden ved dyrenes psykologiske tæmning. Herved udspringer hypothesen næsten af det levende liv, thi næsten alle menneskets store skabninger er halvveis ubevidste, i den betydning at det arbeider paa dem uden at have bevidsthed om det endelige resultat, til hvilket dets stræv vil føre. Murere beskjæftigede med at bygge en kirke, kan de have nogen ide om den færdige bygning, saalænge de er indesluttet i den, hver bøiet over sit lille arbeide? De maa gaa ud og fjerne sig et stykke fra bygningen for at opfatte den i dens helhed. Mennesket er som mureren; saalænge det arbeider paa et verk er det dettes fange; det pusler med sine detaljer uden at have nogen nøie ide om helheden, der alene kan aabenbares for det, naar det forlader sit arbeide for at se paa det paa afstand. Næsten alle den menneskelige aands store opdagelser reduceres dertil, at mennesket tilslut forstaar, hvad det har skabt lidt efter lidt. Fra tid til anden fjerner mennesket, der altid er optaget af sit arbeide, sig en smule og betragter det, og opdager med forbauselse, at det, det havde gjort, er meget større og meget mere sammensat end det havde tænkt. Da opstaar en ny ide i dets aand, og denne nye ide er næsten altid en kostelig erobring, som hjælper det til at hjembringe nye og glimrende erobringer.

*Revue scientifique.* **G. Ferrero.**

---

# Jordens indre.

## III.

De fornemste mestere for den vulkanske eller plutonske opfatning af jordskjælvene er Leopold v. Buch og Alexander v. Humboldt. Begge har de utvilsomt dog gaaet for vidt.

Leopold v. Buch antog, at alle fjelde var løftet ved vulkanske eruptioner, alle fjelde var løftet op af porfyr. Humboldt, som saavel

i jordskjælvene som i de vulkanske udbrud saa reaktionen af jordens indre mod overfladen, tilskrev paa sin side de plutonske kræfter altfor stor indflydelse.

Humboldt studerede saavel jordskjælvene som vulkanudbruddene i Sydamerika, men han kom til en ganske anden opfattelse end den, hvortil, som tidligere omtalt, Boussignault kom. Det synes, som om det bestemmende for Humboldt har været de mindre rystelser, som man saa ofte føler i nærheden af et krater. „Naar man," siger han, „sidder i det indre af et brændende krater i nærheden af den af udkastede slakker og aske dannede kegle, føler man, hvorledes grunden bevæger sig flere sekunder før hvert udbrud."

For Humboldts anskuelse taler ogsaa de jordrystelser, som ialmindelighed gaar forud for ethvert større vulkansk udbrud. Ogsaa Humboldt kom, ligesom allerede Strabo, til at betragte vulkanerne som sikkerhedsventiler. Dog betragter Humboldt dem kun som sikkerhedsventiler for de dem nærmest omgivende strøg, og forsaavidt kan hans opfattelse have nogen berettigelse.

Naumann derimod overvurderer denne vulkanernes rolle i høi grad, naar han mener, at vulkanerne er sikkerhedsventiler ikke alene for de nærmeste omgivelser, men for jordens overflade i det hele taget. Denne hans anskuelse grunder sig paa hans overbevisning om, at grundaarsagen til jordskjælv og til vulkanske udbrud er en og den samme. Fænomener, som viser dette, er ifølge Naumann:

1) At jordskjælv altid ledsager de vulkanske udbrud.

2) Den vekselvirkning, som hyppig kan iagttages mellem vulkanske udbrud og jordskjælv.

3) Mange jordskjælvs indvirkning paa endog fjerntliggende vulkaners dampudvikling.

4) At de voldsomste jordskjælv ofte optræder der, hvor der slet ikke findes vulkaner.

Den anseelse, navne som Leopold v. Buch, Alexander v. Humboldt og Naumann gav den vulkanske og plutonske theori, bevirkede, at denne gjennem lang tid blev den overveiende, og at alle senere forskere gik ud fra dens rigtighed som fra noget givet.

De af Naumann anførte grunde, som skulde tale for, at vulkanske udbrud og jordskjælv skriver sig fra en og samme grundaarsag, er imidlertid bleven bestridt.

1) Jordskjælv ledsager altid de vulkanske udbrud. Dette holder

dog ikke altid stik. For saaledes at nævne et slaaende eksempel omtaler Volger, at ved Vesuvs udbrud i mai 1855, et af de heftigste udbrud, historien kjender, blev der hverken i observatoriet paa Vesuv selv eller i Neapel følt det ringeste spor af jordskjælv hverken før eller under udbruddet.

2) Den vekselvirkning, antagonisme, som ofte kan iagttages mellem vulkanske uddrud og jordskjælv — denne grund sigter til, at jordskjælv især skal være hyppige, naar vulkanerne hviler. Denne grund falder sammen med den fjerde, at de vidtstrakteste og voldsomste jordskjælv optræder i egne, hvor der slet ikke forekommer vulkaner. Begge disse grunde forudsætter imidlertid netop det, de skulde bevise: en fælles grund for saavel vulkaner som for jordskjælv.

3) Endnu anføres som bevis mange jordskjælvs indvirkning paa langt bortliggende vulkaners dampudstrømning. Denne indvirkning skulde da fornemmelig vise sig deri, at dampudstrømningen fra en vulkan ophørte i samme øieblik som et fjernt liggende sted rammedes af et jordskjælv. Som et særlig merkeligt tilfælde af denne slags har mangfoldige gange været anført, at det stedse virksomme Stromboli i 1783, under jordskjælvet i Calabrien, hvilede i sin virksomhed og ikke havde noget udbrud. Dette er dog meget usikkert og ligesaa det, at vulkanen Pasto's røgsøile pludselig forsvandt samtidig med, at et frygteligt jordskjælv ødelagde det 78 mil længere mod syd liggende Riobamba. Selv med vor tids udviklede kommunikationer er det imidlertid, endog i de store kulturlande, en vanskelig sag at konstatere samtidigheden af to begivenheder, som er indtraadt paa to langt fra hinanden liggende steder og derfor maa den slags beretninger om begivenheders samtidighed i tidligere tider optages med stor forsigtighed.

Det af alle slige tilfælde, som der er lagt mest vegt paa, er det, som skal være indtraadt samtidig med det frygtelige jordskjælv i Lissabon 1ste november 1755.

Naumann beretter, dog uden at anføre nogen hjemmelsmand, at under det store jordskjælv i Lissabon blev Vesuv, som lige til den tid havde havt et voldsomt udbrud, pludselig roligt, og den mægtige røgsøile slog endog tilbage i krateret. Dette er nu gjentaget med Naumann som autoritet i en mængde senere beretninger.

En anden samtidig, Seyfart, beretter derimod, at luften i Neapel 1ste november 1755 kl. 8 om morgenen langs stranden var

saa tyk, at man havde vanskeligt for at se hinanden. Søen havde været rolig, men begyndte efter kl. 8 at komme i oprør. Vesuv, som havde været roligt i nogle uger, begyndte kl. 9 at larme saa forfærdeligt, at det satte alle i den yderste skræk. Det blev imidlertid roligt igjen kl. 10, og folk ilede da til kirkerne for at takke for, at det truende uveir var gaaet forbi. Det er da klart, at har luften været saa uklar som af Seyfart omtalt, har man heller ikke kunnet iagttage, hvorledes det forholdt sig med Vesuvs røgsøile, ligesom jo forøvrigt beretningen staar i bestemt modstrid med den af Naumann givne.

Det viser sig i det hele, at alle de mange beretninger, som der anføres om begivenheder i alle Europas lande, som opfattes enten som forløbere for eller som eftervirkninger af det store jordskjælv i Lissabon, og som er taget til indtægt for den plutonske opfattelse af jordskjælvene, maa betegnes som i høi grad upaalidelige, naar de selv eller den maade, paa hvilken de er fremkommet, underkastes kritik.

Antagelsen af at jorden i sit indre er ildflydende ligger ogsaa til grund for P e r r e y ' s og F a l b ' s jordskjælvstheori, som jo i de senere aar har været saa almindelig kjendt. Disse lader nemlig det ildflydende jordindre, pyriphlegeton, staa under indflydelse af andre himmellegemers stilling til jorden.

Ifølge astrofysiske erfaringer eksisterer der imidlertid ikke noget flydende jordindre paa en saadan maade, at der i det kan tænkes muligheden af en bevægelse svarende til havenes flodbølge. Selv under forudsætningen af at jordens indre var flydende eller dog idetmindste, trods det uhyre tryk, forskydeligt, vilde der dog ikke kunne opstaa nogen flodbølge i det, ligesaalidt som der vilde opstaa nogen saadan i et hav, som var dækket med et fast, ikke sprængbart dække af is. Desuden indtræffer der jo jordskjælv, som er af saa lang varighed, at de strækker sig gjennem alle maanefaser.

Theorien, som forresten havde sine talsmænd ogsaa i forrige aarhundrede, opstilledes i vor tid af Perrey og udvidedes saa af R. Falb, som endogsaa har indladt sig paa forudsigelser af jordskjælv, forudsigelser, som forøvrigt ikke saa let kan slaa feil, da der ikke hengaar nogen dag, uden at der paa flere steder af jorden er sterkere eller svagere rystelser.

Læren om jordskjælv og læren om jordens indre beskaffenhed staar i nøieste sammenhæng med hinanden. Men mens man tidligere først opgjorde sig en paa hypotheser bygget mening om jordens indre og saa, gaaende ud fra denne, søgte forklaring af og støtte i jordrystelserne, har den moderne seismologi slaaet ind paa en anden vei. Den har omhyggelig samlet alle iagttagelser og underkastet dem kritisk bearbeidelse, den har underkastet enkelte, mere fremtrædende jordskjælv en i de mindste enkeltheder gaaende undersøgelse og sammen hermed har den underkastet den rystede egns geologiske bygning et indgaaende studium for saa ad denne vei at naa til en sikker opfatning af jordskjælvfænomænet og for derigjennem atter at naa frem til en paa nogenlunde sikker grund hvilende forestilling om jordens indre.

Af stor betydning her er den ændrede opfattelse af den maade, paa hvilken man tænker sig at bjergene blev til.

Ifølge den ældre anskuelse, f. eks. Hopkins's, var jordens fjelde løftede op over jordens overflade ved trykket af elastiske dampe. Leopold v. Buch og Studer antog, at et fjeldsystems akse var dannet derved, at der fra jordens dyb var presset frem en masse af krystallinske bergarter, granit f. eks. Derved var da de af vand afleirede bergarter, de sedimentære, skudt fra hinanden, drevet ud til siderne, og laa nu ved fjeldaksernes sider som steilt reiste, knækkede eller foldede lag. Det er imidlertid umuligt at føre noget direkte bevis for en saadan hævning, ligesaalidt som man er istand til at pege paa en kraft, som skulde kunne være istand til at løfte saadanne bergmasser som f. eks. Alperne eller Anderne, og man er derfor mere og mere kommet ind paa en ganske anden anskuelse. Allerede Prevost udtalte, at bjergene ikke var løftet op ved nogen hævende kraft nedenfra, men at hævningerne kun var tilsyneladende og begrundede i de omliggende dele af jordskorpens sænkning. Senere har mange sluttet sig til denne anskuelse, som nu maa ansees for den almindeligt herskende.

Som tidligere anført maa det ansees for utvilsomt, at der i jordens dyb hersker meget høie temperaturer og meget er der, som taler for, at jorden engang helt og holdent har befundet sig i ildflydende tilstand, fra hvilken den ved afkjøling mod det omgivende kolde verdensrum er gaaet over til at faa en skorpe af fast, størknet sten. Astrofysiske undersøgelser gjør det kun lidet sandsynligt, at den, som tidligere saa almindelig antaget, endnu i sit indre skulde være

ildflydende, ihvorvel den maa ansees for at have en meget betydelig hede. Afkjølingen vedvarer imidlertid fremdeles og som følge af denne maa jorden antages efterhaanden, ligesom ethvert legeme, som afkjøles, at trække sig sammen. Som følge af denne sammentrækning, for hvilken jordens indre, som, særlig paa grund af trykket, tænkes plastisk, giver jevnt og roligt efter, indtræder der spændinger i jordens faste og haarde skorpe. Er spændingen paa et sted blevet sterk nok, giver jordskorpen da efter, og herved fremkaldes tangential foldning og vertikal sænkning. Paa denne maade er da i tidernes løb jordens overflade rynket.

Ved denne jordens skrumpningsproces er jordskorpen opsprukket i større eller mindre stykker, som er adskilte ved „sletter", spring i den faste stenmasse. Disse stykker ligger da til hinanden omtrent „som brostenene i en brolægning" men de enkelte stykker er af høist forskjellig størrelse og form.

Jordskjælvene minder os om den ringe fasthed hos jordskorpens yderste lag og viser os, at de kræfter, som har foldet og brudt dens lag, endnu den dag idag er virksomme. De allerfleste jordskjælv er en udløsning af den ved jordens sammentrækning fremkomne spænding.

Hvad enten nu denne spænding omsætter sig i tangential foldning eller i vertikal sænkning, vil dog stedse jordskjælvsbevægelser gaa haand i haand med dens rykvise udløsning.

I mange tilfælde lykkes det med utvivlsom sikkerhed at paavise sammenhængen mellem jordskjælvsfænomener og bestemte brud- eller forskydningslinjer i jordskorpen. I andre tilfælde kan sammenhængen endnu være mindre tydelig eller endog tvivlsom. Men endnu er jo det vidtløftige undersøgelsesfelt paa mange punkter saagodtsom ubearbeidet. Det er jo ogsaa først i de senere aar, man er kommet ind paa en mere rationel undersøgelse af jordskjælvsfænomenet. Samlingen af saa mange nøiagtige jordskjælvsoptegnelser som muligt synes foreløbig at være hovedopgaven. Dette er slet ikke saa let og enkelt, som man fra først af kunde være tilbøielig til at tro. Den enkelte formaar her kun lidet. For hvert jordskjælv behøves der paalidelige beretninger fra saa mange forskjellige steder som muligt. Naturforskeren maa ty til den store almenhed for blandt den at erhverve sig medarbeidere af naturvidenskabeligt interesserede iagttagere.

Fra 1874 offentliggjorde Michele Stefano de Rossi et tidsskrift „Bulletino del volcanismo italiano". Dette tidsskrift stiller

sig som opgave at samle iagttagelser om alle endogene fænomener i Italien og behandle deres historie. Ved endogene fænomener forstaar Rossi alle fænomener, hvis aarsag ligger under jordens overflade og bulletinen omhandler derfor, foruden jordskjælv ogsaa vulkanernes forhold.

Naturforskerselskabet i Schweiz dannede i 1879 en jordskjælvskommission, som skulde samle og bearbeide alle data over jordskjælv i Schweiz. Det er særlig A. Heim, som her har været den ledende mand.

Karlsruhe's naturvidenskabelige forening oprettede i 1880 en jordskjælvskommission med lignende opgave for det sydvestlige Tyskland og straks efter fik ogsaa Ungarn sin jordskjælvskommission.

For vort eget lands vedkommende var det bestyreren af den geologiske undersøgelse, dr. H. Reusch, som tog for alvor fat paa en efter schweizisk mønster indrettet indsamling af jordskjælvsiagttagelser, en indsamling, som fik en væsentling støtte gjennem bestyreren af det meteorologiske institut, prof. dr. H. Mohn. De mest omfattende og de vigtigste arbeider over alt, hvad der henhører under jordskjælv, skyldes dog det seismologiske selskab i Japan, i hvis skrifter vi har de vigtigste kilder for studiet af seismiske fænomener.

Efterhaanden er jordskjælvskommissioner traadt i virksomhed i de forskjellige lande, saaledes at der nu findes saadanne næsten overalt. Ved disses forenede arbeide og tillige ved mere indgaaende undersøgelser af de rystede egnes geologiske bygning er det endelig lykkedes at tilveiebringe saa meget af virkelig paalideligt materiale, at muligheden for at komme til en paa ialfald nogenlunde videnskabelig sikkert grundlag bygget anskuelse af saavel jordskjælvenes natur som af jordens indre beskaffenhed ikke synes os saa fjern.

---

Efter hvad man til denne tid ved (men man maa erindre, at undersøgelserne endnu ikke er afsluttet) hidrører jordskjælv fra to aarsager: en del staar i forbindelse med de virksomme vulkaner, en del kan føres tilbage til udjevningen af de spændinger, som fremkaldes ved jordens stadig minkende rumfang, særlig i de dybere strøg af jordskorpen.

Om en ting er man ialfald fuldstændig enige: Aarsagen til vulkaner og ligeledes til jordskjælv ligger i dybet. Der er ingen, som nu længere ligesom van Helmont vil henlægge udgangspunktet for

et jordskjælv til luften. Han kommer nemlig til den slutning om et vidstrakt jordskjælv i Belgien, Westphalen, Lothringen og tilgrænsende strøg 4de april 1680, at det var en straffende engel, som slog luften og derved frembragte en tone, som bragte jorden til at skjælve. Skal man imidlertid angive, hvor dybt nede i jorden udgangspunktet for en jordrystelse ligger, da er man fuldstændig paa det uvisse.

Antager man, at den abyssodynamiske virksomhed, som paa jordens overflade ytrer sig dels som vulkanske udbrud, dels som jordskjælv, er knyttet til brudlinjer i jordskorpen, da maa der øiensynlig være en slags forbindelse mellem begge disse fænomener, uagtet en saadan forbindelse slet ikke altid er paaviselig. Det er ikke altid, at vulkanske udbrud er ledsaget af jordrystelser, og omvendt træffes aldeles vulkanfrie strøg, f. eks. vort eget land, ofte af jordrystelser.

Med hensyn til de med vulkaner i forbindelse staaende jordrystelser, da maa det erindres, at der kun er to vulkaner, som bliver iagttaget stadig og nøiagtigt: Vesuv og Ætna. Om alle andre vulkaners virksomhed faar vi kun leilighedsvis efterretninger og da fornemmelig kun, naar de har havt et større udbrud. De angivelser, man derfor faar om jordrystelser, som skulde have staaet i forbindelse med disse vulkaners virksomhed, er meget usikre, og der mangler desuden meget ofte nøiagtige angivelser af tid, stødretning o. s. v. Naar der hos os har været og endnu er en formening om, at jordrystelserne i Norge skulde staa i nær forbindelse med vulkanske udbrud paa Island, da er dette kun en formening, som hviler paa et høist upaalideligt grundlag.

---

Det er ganske eiendommeligt, at vi, som dog med sikkerhed kan dømme om aggregattilstanden og den kemiske sammensætning hos kloder, hvis afstande regnes i billioner kilometer, svæver i den fuldstændigste uvidenhed om den naturlige beskaffenhed af vor egen klode nogle faa kilometer under den overflade, vi selv færdes paa. Men fra jordens indre trænger aldrig nogen straale frem, som ved spektroskopets hjælp kan bringe os nogen underretning, og de dybder, til hvilke vi er trængt ned, er forsvindende smaa i sammenligning med afstanden til jordens midtpunkt.

De videnskabsmænd som slutter sig til Kant-Laplaces hypothese om vort solsystems dannelse, antager, at jorden i begyndelsen var en fuldstændig flydende ildmasse. De mener, at den nu er begyndt at

blive fast og at dens indre endnu er flydende kun omgivet af en forholdsvis meget tynd skal af størknede bergarter og paa den hvilende sedimintære bergarter og løse jordlag. Som et af de vægtigste argumenter for denne opfatning peges paa jordens fladtrykning ved polerne. Denne fladtrykning forudsætter nemlig, mener de, en tidligere stor plasticitet, som i forbindelse med den ved jordens omdreining om sin akse fremkaldte centrifugalkraft har bevirket fladtrykningen.

Andre videnskabsmænd bemerker hertil, at jorden har kunnet danne sig ligesaagodt ved ophobning af faste stoffer omkring et tiltrækningscentrum, ved at der uafbrudt faldt meteorsten mod dette centrum. Ved stødene vilde der frigjøres saa meget varme, at denne vilde være tilstrækkelig til at blødgjøre den kjerne, som modtog stødene. Vi ved jo forøvrigt, at der i verdensrummet er spredt en uhyre mængde smaa, faste legemer, som tildels endnu falder ned paa jorden i form af ildkugler, stjerneskud og jernholdigt støv, som undertiden afsætter sig paa Alpernes høitliggende sneflader ligesom ogsaa, som af Nordenskjöld paavist, paa polarlandenes sne, og som sikkert nok ikke skriver sig fra jorden.

Fladtrykningen ansees af disse ikke for noget særlig slaaende bevis for, at jorden har været flydende. De mener, at jorden ogsaa om den, som af dem antaget, er opstaaet ved sammenhobning af kosmisk støv, vilde have antaget den ved polerne fladtrykte form, ellipsoidens; thi ved tilstrækkelig sterke kræfter kan endog de fasteste stoffer briste, og absolut fasthed findes ikke.

Udførligt er omtalt hvorledes temperaturen stiger med voksende dyb i jorden. Dette er jo en af støtterne for theorien om jordens indre ildflydende tilstand. Men ogsaa mod dette kan der og er der reist vægtige indvendinger.

Modstanderne af læren om pyriphlegeton mener, at det er temmelig dristigt, selv om der virkelig finder en saadan stigen af temperaturen sted som paastaaet, fra denne at drage slutninger om beskaffenheden af jordens indre, al den stund man selv ved Sperenberg, hvor man er naaet ned til den største dybde, 1 272 m., dog kun er trængt ind i jordskorpen $^1/_{5000}$ af jordens radius.

Vulkanerne har været opstillet som et af de sikreste beviser for, at jorden i sit indre maa bestaa af ildflydende masser; men man har ogsaa søgt at forklare sig vulkanerne som resultatet af kemiske processer, som foregaar i jordens indre under deres fod.

Det er merkeligt, at vulkanerne altid befinder sig ved havets bred. Saaledes er, som bekjendt, Det stille hav helt omgivet af en række ildsprudende bjerge, en række, som strækker sig over ikke mindre end 35 000 km. Denne vulkanernes beliggenhed i forbindelse med den omstændighed, at de dampmasser, som vulkanerne udstøder, næsten udelukkende bestaar af vanddamp, har ledet til, at mange tror, at de vulkanske fænomener skyldes en indtrængen af havets vand og de kemiske reaktioner, som kan være en følge heraf og som da, i lighed med alle saadanne reaktioner skulde give anledning til udvikling af varme.

De, som antager, at der ikke findes noget pyriphlegeton i jordens indre, mener, at jordskjælvene skyldes underjordiske sammenstyrtninger. De tænker sig hele jorden som en hob stenblokke, som uden nogen bestemt orden er dynget den ene ovenpaa den anden. Mange af disse stenblokke ligger derfor kun meget usikkert, og det hænder derfor meget ofte, at der er enkelte partier, som glider ud og foranlediger underjordiske stenskred. De herved fremkaldte stød og brag forplanter sig da opad til jordens overflade og foranlediger det, vi kalder jordskjælv.

Der er som en mellemting mellem disse to theorier, af hvilke den ene antager jorden for flydende, den anden for fast i sit indre, opstillet en tredie theori, som mener, at jorden vistnok i sit inderste er fast. Denne faste kjerne er saa omgivet af et lag ildflydende masse, udenpaa hvilket saa tilslut kommer den faste jordskorpe. Der er stoffer, som, naar de gaar over fra flydende til fast tilstand, udvider sig og bliver lettere. Til disse hører blandt andet vandet, som, naar det gaar over til is, udvider sig. Som følge heraf er isen lettere end vand og flyder paa dette.

Langt flere stoffer er der imidlertid, som, idet de gaar over fra flydende til fast form, trækker sig sammen, saaledes at de som faste bliver tungere end den vædske, af hvilken de dannedes, og synker i denne. Til disse legemer skal da stenarterne høre. Dersom nu dette er saa, vil det indsees, at dersom jorden engang har været helt og holdent en ildflydende masse, saa vilde der ved dennes paafølgende afkjøling og størkning ikke, saaledes som af plutonisterne antaget, danne sig nogen skorpe, som kunde holde sig flydende paa overfladen. Der dannedes nok en tynd skal, men denne brast ind og stykkerne af den sank og dannede en fast kjerne ved jordens centrum. Jorden

er da blevet fast indenfra udad og ikke omvendt. Naar hele massen er afkjølet til henimod størkningstemperaturen, vil da overfladen begynde at dække sig med et varigt fast skal, men under denne vil der endnu hist og her findes større eller mindre mængder af flydende masse.

Mod denne, særlig af Sir William Thomson udtalte anskuelse, synes at stride nogle iagttagelser, som er gjorte af Werner Siemens. Han iagttog nemlig, at naar fuldstændig smeltede glasmasser afkjøledes, skede der i begyndelsen en meget rask sammentrækning. Denne sammentrækning blev mindre og mindre alt eftersom massen blev mere og mere tykflydende, og i det øieblik selve størkningen fandt sted, indtraadte endog en svag udvidelse. Siemens slutter heraf, at smeltede kiselsyreforbindelsers sammentrækning finder sted ved overgangen fra den flydende til den deigagtige tilstand, saaledes at vor klodes inderste del bestaar af en deigagtig masse.

---

Det vil af foranstaaende indsees, at det ikke er saa let at komme til sikker formening om jordens indre.

Hertil kommer den omstændighed, at trykket stadig øges ind imod jordens centrum og at dette tryk vistnok udøver sin store indflydelse.

Man har beregnet, at der ved jordens centrum er et tryk paa mere end 3 000 000 atmosfærer; men vi har ingen ide om, hvorledes legemer forholder sig under et saa uhyre tryk.

Det har ved forsøg vist sig, at smeltepunktet for legemer, der forholder sig paa samme maade som vore bergarter, der jo væsentlig er kiselsyreforbindelser og som under afkjøling trækker sig sammen, ligesom parafin og lignende legemer, stiger med øget tryk. Er dette saa, da kan vi godt tænke os, at der i jordens indre hersker temperaturer, ved hvilke disse legemer, kiselsyreforbindelserne, forlængst vilde være smeltet under almindeligt tryk, uden at de dog, paa grund af trykket er smeltet, men kun, og det af samme grund, plastiske.

---

Undersøgelsen af mange jordstrøgs geologiske bygning, saaledes ogsaa for vort eget lands vedkommende, har ført til den overbevisning, at der i jordskorpen findes mange brudlinjer. Disse brudlinjer, som i det store bestemmer landenes form og høideforhold, er at betragte som forholdsvis svage punkter i jordskorpen. Skarpt fremtræder disse

brudlinjer der, hvor der er overgang fra stort havdyb til høit land. Saadanne brudlinjer maa derfor særlig ventes langs randen af de store havbækkener, fortidens eller nutidens, saaledes langs Det stille oceans kyster. Brudlinjerne er ligesom brist i jordskorpen.

Men der, hvor disse brudlinjer findes, altsaa paa de svage punkter, der er ogsaa trykket mindre og efter disse brudlinjer sker navnlig indsænkningerne under jordens, paa grund af den stadige afkjøling, foregaaende skrumpning. Det er derfor naturligt, synes det ialfald, at det netop er paa disse brudlinjer, vulkanerne findes og ligesaa at det er langs dem, at jordskjælvene har sine udgangspunkter. Lad os nemlig tænke os, at vi har en stenmasse, som er ophedet til 2 000$^{0}$, men som under det forhaandenværende tryk alligevel ikke kan komme i smeltning. Saa faar jordskorpen paa dette sted under sin sammenskrumpning en brudlinje, og langs denne formindskes saa trykket betydeligt. Den stenmasse, som under det tidligere tryk ikke, trods den høie temperatur, kunde faa smelte, vil nu, under det langt svagere tryk, pludselig smelte, og der vil være anledning til dannelsen af en vulkan. Vi vil heri finde en forklaringsgrund til, at vulkanerne særlig findes langs kysterne af de store have, saaledes langs Det stille ocean og ligeledes til at ogsaa disse strøg i særlig grad er udsatte for jordrystelser. Det er de samme, svage punkter, brudlinjerne, som foranlediger begge dele.

---

Saalænge man holdt for, at jordskjælvene var et udtryk for de bestræbelser, en indre, ildflydende jordkjerne gjorde for at bryde den skorpe, som indesluttede den, var det naturligt, at man troede, at alt, som kunde danne en modvegt mod disse bestræbelser hos pyriphlegeton for at kunne bryde igjennem den ydre, haarde skal, ogsaa maatte være en modvegt mod udbruddet af jordskjælv. Normalt udøver atmosfæren et tryk af 1 kgr. pr. cm.$^2$ paa jordens overflade. Bliver luftens tryk mindre, skulde dette lette pyriphlegetons bestræbelser efter at komme til gjennembrud, og følgelig var en synken af barometrets kviksølvsøile en trudsel om nær forestaaende jordskjælv. Paa alle barometere stod og staar derfor jordskjælv nederst paa vindskalaen. I henhold hertil følte man sig trygge, naar barometeret stod høit, men gik i ængstelig spænding ved ualmindelig lav barometerstand.

Iagttagelsen syntes ogsaa at bekræfte det berettigede heri — under jordskjælv var barometeret pludselig sunket flere millimeter, hed

det, og flere jordskjælv var kommet paa en tid med lavt lufttryk. Herved er imidlertid at merke: man kan ikke bygge noget paa en pludselig synken af barometerets kviksølvsøile under et jordskjælv. Under en synkende bevægelse af barometeret kan det hænde, at kviksølvet ikke følger med, men hefter noget ved glasrørets vægge. Derfor er det jo en praktisk regel, at man, før man observerer et barometers stand, skal give barometeret nogle lette slag for at kviksølvet, som muligens har heftet sig fast, kan faa anledning til at synke til det niveau, det overensstemmende med luftens tryk skulde indtage. Det vil da ofte vise sig, at kviksølvsøilen under et par lette slag synker ikke saa lidt. Har man saa tilfældigvis seet paa barometeret lige før en jordrystelse indtræder og saa atter ser paa barometeret under jordrystelsen, noget som enhver med lidt iagttagelsessans næsten uvilkaarligt vil gjøre, kan jordens rystelse have havt samme virkning som et par lette slag, og saa tror man, at barometerets pludselige synken har været et forbud paa jordskjælvet, istedetfor at den var fremkaldt ved rystelsen.

End mere udbredt og rodfæstet var troen paa, at lav barometerstand var et truende tegn paa nærforestaaende jordskjælv. Denne tro faldt saa naturlig, dengang man betragtede atmosfærens tryk som noget, der i væsentlig grad bidrog til at holde jordskorpen sammen, til at modstaa de stadigt indenfra virkende forsøg af pyriphlegeton paa at bryde igjennem og sprænge den. Man havde ogsaa flere iagttagelser, der syntes uomstødeligt at slaa fast, at lavt lufttryk og jordskjælv fulgtes ad, og man var ikke langt fra at sætte dem i forhold til hinanden som aarsag til virkning.

Det er sandt nok, at der oftere under jordskjælv har vist sig lav barometerstand — men der er dog noget som gjør, at de foretagne iagttagelser ikke kan tillægges saa stor betydning.

Iagttagelserne af den lave barometerstand gjælder nemlig, saavidt det kan sees, altid kun selve det sted, paa hvilket rystelsen er iagttaget, det er altid en iagttagelse af det l o k a l e lufttryk paa den tid, jordrystelsen indtraf. Men dette kan let føre til feilslutninger ligesom ogsaa at iagttagelsesrækkerne, hvor saadanne angaves, altid kun omfattede et lidet antal tilfælde. Skal man imidlertid komme til nogen sikkerhed her, maa der ikke bygges paa enkelte, spredte iagttagelser eller paa rækker paa 4—6 jordskjælv, thi da er man altfor meget udsat for tilfældigheden — man maa faa en saavidt mulig sammen-

hængende og lang række. En saadan er søgt istandbragt for de i Norge indtrædende jordskjælvs vedkommende (Thomassen: Erdbeben in ihrem Verhältnisse zur Vertheilung des Luftdruckes. Bergens Museums Aarbog 1893 nr. V). Rækken omfatter, saavidt muligt alle de i Norge i aarene 1887—93 iagttagne jordrystelser. Der er ved disse taget hensyn til lufttrykforholdene over hele det nordlige Europa dagen før rystelsen, jordskjælvsdagen, og dagen efter rystelsen. Undersøgelserne viser, at

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Barometeret | var | uforanderligt | ved | 27 | rystelser |
| — | „ | svagt faldende | „ | 5 | — |
| — | „ | faldende | „ | 6 | — |
| — | „ | sterkt faldende | „ | 6 | — |
| — | „ | svagt stigende | „ | 3 | — |
| — | „ | stigende | „ | 36 | — |
| — | „ | sterkt stigende | „ | 4 | — |

I det langt overveiende antal tilfælde var stedet for et jordskjælv nærmere knyttet til et barometrisk maximum end til et minimum.

Hovedresultatet, til hvilket denne undersøgelse, som omfatter over 100 jordskjælv (deraf 91 fuldt bestemt), var, at der utvivlsomt finder en forbindelse sted mellem lufttryk og jordskjælv.

Hvad der her er af betydning er ikke det netop paa stedet værende lufttryk, men den hurtighed, med hvilken lufttrykket aftager eller tiltager fra sted til sted (gradientens størrelse). Jordskjælvet kan fremkaldes eller bringes til at indtræde af lufttryksforhold i nogen afstand fra det sted, som egentlig rammes af rystelsen. Barometeret er i de fleste tilfælde uforanderligt eller stigende, derimod sjeldent faldende.

Jordskjælvene i Norge synes at være dislokationsjordskjælv ɔ: jordskjælv som bevirkes ved en gliden mod hinanden af lagene paa begge sider af en brudlinje. Saasnart nu forskjellen i lufttryk paa begge sider af en saadan linje naar en vis størrelse, kan denne foranledige en udløsning af et spændingsforhold i linjen, og der indtræder da en jordrystelse. Den brudlinje, som for vort land synes at være den, som her har størst betydning, er den som gaar SV.—NO. langs Søndmøres kyst, og de fleste jordrystelser i vort land træffer netop dette strøg og synes at komme ind fra havet, hvad der vel har foranlediget troen paa en forbindelse med Islands vulkaner.

At der ikke handles om smaa værdier vil indsees, naar man lægger merke til, at en stigen paa 1 mm. af barometerets kviksølvsøile svarer til en trykforøgelse af 13 600 000 kgr. pr. km.[2]

---

Jorden synes derfor nærmest at maatte betragtes som en klode, der er meget hed i sit indre. Dette indre befinder sig antagelig paa grund af det store tryk i en plastisk tilstand og kun der hvor jordskorpen under den ved jordens stadige afkjøling fremkaldte skrumpning har faaet et svagt punkt, en brudlinje langs hvilken trykket er formindsket, gaar det ophedede indre delvis over i smeltet tilstand (der kan dannes en vulkan).

Udløsning af spændinger imellem forskjellige dele af jordskorpen, som stadig søger at synke efter det plastiske indre, yttrer sig i jordrystelser, hvis indtræden lettes ved høit lufttryk.

**T. Ch. Thomassen.**

# Arktiske udliggere.

Skraber man i vore sydlige fjorde, f. eks. i Kristianiafjorden, vil man, især i lerslammet fra de store dyb, finde en række dyreformer, mollusker, echinodermer, orme o. s. v., som strengt taget ikke tilhører vor nuværende sydlige fauna, men den arktiske, thi mens de i vore fjorde som regel er dvergagtige og sjeldne, optræder de meget talrige i de arktiske farvande, hvor de ogsaa er vel udviklede. Den engelske naturforsker Forbes kaldte disse dyreformer „arktiske udliggere". Ogsaa nordiske naturforskere saasom S. Lovén, Asbjørnsen, og M. Sars, har leveret interessante bidrag til forstaaelsen af dette merkelige forhold. Adskillige af disse dyreformer finder vi ogsaa fossile i lerbankerne fra istiden. De maa saaledes i vore indelukkede dybe fjorde have fristet livet helt siden istiden, da Norge var dækket af is saaledes som Grønland i vore dage, skjønt klimatet siden den tid er blevet mildere. Grunden hertil er, at den barriere, som under navnet „Eggen" strækker sig langs vor kyst, spærrer det varme Atlanterhavsvand eller Golfstrømmen ude fra vore dybe indelukkede fjorde, hvor derfor de dybere vandlag er forholdsvis kolde. Vi finder derfor ude blandt havskjærrene, hvor dybden er forholdsvis liden

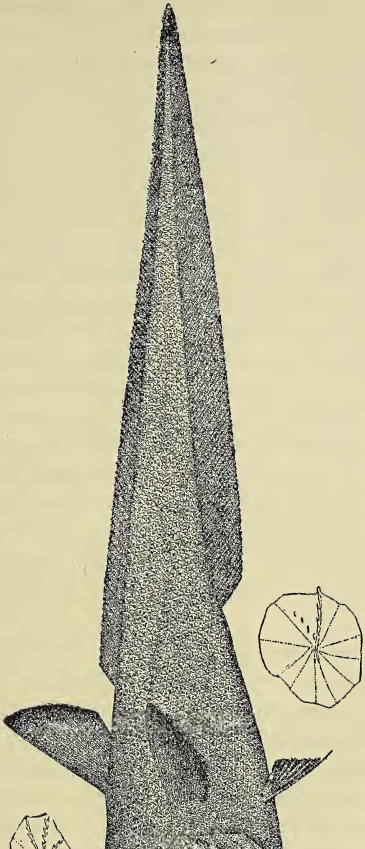


Fig. 66. Løgfisken (*macrurus fabricii*).

(60—80 favne), en sydligere fauna end inde i vore fjorde, hvor dybden kan gaa ned til over 600 favne saasom i Sognefjorden.

Af saadanne efterglemte arktiske former, som har holdt til inde i fjordene helt siden istiden, kan nævnes den bekjendte Svelviksræke *(pandalus borealis)*, efter hvilken der, især om vinteren, drives et ordentligt fiske i bunden af Drammensfjorden.

Ogsaa blandt fiskene har vi saadanne arktiske udliggere. Af mere bekjendte arter kan nævnes rødfisken eller ueren og haakjærringen, efter hvilken man i flere af vore fjorde, saasom Osterfjorden, driver et ret indbringende fiske. Vi kan nu til disse føie endnu to arter, sortkveiten og løgfisken, som tidligere paa vor kyst ikke er fangede søndenfor Tromsø. Disse blir, ifølge velvillig meddelelse fra hr. Lauritz Madson i Aalesund, som i høst indsendte til Bergens Museum et eksemplar af hver art, af og til, særlig om høsten, fangede af bankfiskerne udenfor Storeggen paa mindst 400 favnes dyb.

Sortkveiten (*hippoglossus hippoglossoides*) er en ganske liden kveiteart, som ikke blir over 92 cm. lang og hvis vegt i det høieste kan gaa op til 9 kilo, den almindelige kveite kan derimod naa op til en længde af 5—6 meter og veie over 300 kilo. Denne kveiteart skal allerede være omtalt i 1698. Blandt de tidligste forfattere, som nævner den, er forøvrigt Leem. Denne siger i sit i 1767 udkomne verk over Finmarkens lapper: „— — Ved Bugøen hos Raftesiden i Østfinmarken falder efter beretning et ugement slags af helleflyndrer, hvilke er de andre ulige paa farven, saasom sorte over alt, saavel under bugen, som paa ryggen; disse siges at overgaa hine i fedme og velsmagenhed.“ Dette, at kveiten er sort paa begge sider, viser, at Leem omtaler denne art, thi noget af det mest karakteristiske ved den er netop, at saavel ryg- som bugsiden er mørke, sortbrune eller sorte, bugsiden er dog noget lysere end rygsiden. Ved sin rette sidelinje adskiller den sig ogsaa fra den almindelige kveite.

Sortkveiten er en udpræget dybvandsfisk, som selv i de arktiske farvande ikke er fangede paa mindre dyb end 60 favne. Hos os var den tidligere ikke taget søndenfor Tromsø. Ved Finmarkens kyster skal den være ret almindelig. Den er desuden af Nordhavsekspeditionen fanget syd for Beeren Eiland paa 450 favnes dyb; dens udbredelse paa denne side af Atlanterhavet er saaledes nu mellem $73^0$ og $63^1/_2{}^0$ nordlig bredde. Paa dens vestlige side er den derimod kjendt fra

Omenakfjorden i Nord-Grønland (71°) til kap Cod paa Amerikas østkyst (42°).

At dømme efter dens store gab og kraftige tænder er sortkveiten en meget glubsk fisk; den lever af andre fiske og krebsdyr.

Hos os er sortkveiten ikke gjenstand for nogen regelmæssig fangst. Ved Grønlands kyster, hvor den, omend meget lokal, dog er almindelig, driver eskimoerne fiske efter den. Fisket efter kalleraglik, som eskimoerne kalder sortkveiten, foregaar i de koldeste vintermaaneder, fra begyndelsen af januar til midten af marts, paa visse banker i isfjordene eller der hvor store isfjelde passerer og jevnligen staar paa grund, fisket er derfor ogsaa meget farligt. Der fiskes med pilk. „Til snøre anvendes almindeligt bindegarn, men hellere endnu fiskeben, da snørerne isaafald langt tydeligere skulle lade merke det ryk, som fisken gjør, naar den har bidt paa — —." (Rink).

I heldige aar kan en mand faa 10—18 fisk om dagen. Sortkveiten er meget fed, hvorfor den gjerne spises af eskimoerne, de koger ogsaa en fin tran af den. De danske skjærer rækling af den. Den anden arktiske fiskeart, som fangedes udenfor Storeggen, er løgfisken[1]) eller Fabricius's langstjert, *macrurus fabricii* (fig. 66). Den tilhører en eiendommelig gruppe dybvandsfiske, langstjertene, som udmerker sig ved sit kantede hoved, store øine og lange, tilspidsede hale.

Den mest bekjendte repræsentant for denne slegt er skolæsten eller berglaksen (*macrurus rupestris*), som er almindelig paa de større dyb i vore fjorde. Løgfisken kan opnaa omtrent en meters længde; den er en sølvgraa fisk med mørke finner. Den minder meget om skolæsten, men adskiller sig fra denne ved sin spidsere snude, og ved sine kjølede kinder og skjæl. Egede siger om den, at den er „lig en Brasme, men med hvasse Pike og Takker overalt paa Huden med smal Hale eller Rumpe, af samme er baade store og smaa. Grønlænderne sige at de smage vel."

Løgfisken blev først bekjendt fra Grønland, i hvis sydlige fjorde den skal være ret almindelig. Senere er den fanget udenfor Nordamerikas østkyst ned til kap Cod samt ved vor nordligste kyst fra Varangerfjorden til Tromsø. At den forekom her, blev først bekjendt i 1839, da professor S. Lovén fra Hammerfest hjembragte et eksem-

---

[1]) Fisken kaldes saa af englænderne paa grund af sine store, runde øine.

plar til Riksmuseet i Stockholm. Løgfisken er saaledes en egte arktisk fisk.

Da løgfisken opfiskes fra store dyb, er som regel dens øine og mave ligesom rødfiskens udsprængte, naar den trækkes ind i baaden. Vi kjender derfor lidet til dens føde. Professor Collett har dog af og til i maven fundet levninger af lodde. At dømme efter dens kraftige svælgbenstænder lever den foruden af fisk sandsynligvis ogsaa af krebsdyr.

Rødløgfisken er ikke gjenstand for noget regelmæssigt fiske. Ved Finmarken, hvor den i enkelte aar kan være ganske talrig, fanges den kun tilfældigt under loddefisket paa line eller dybvandssnøre paa 150—300 favnes dyb.

**James A. Grieg.**

# I de store havdybder.

En meget æret læser skriver til „Naturen“ som følger:

„Under ovenstaaende titel findes i „Norsk folkeblad“ nr. 20 en særdeles interessant artikel.

Imidlertid er der et punkt der forekommer mig uklart, og som det visselig vilde være af interesse at faa nærmere udviklet fra sagkyndigt hold — jeg mener forholdet mellem dyre- og plantelivet i de store dybder.

Der paavises, at sollyset ikke trænger længere ned end til ca. 200 m. og absolut ikke over 400 m. „Af denne grund,“ hedder det, „findes der heller ingen plantevekst; men dyrelivet rører sig saameget rigere.“ — „Da der ingen plantevekst findes dernede, er disse dyr selvfølgelig rovdyr.“

Man har nok hørt paastaaet, at der i de mørke regioner af havet ikke skulde findes planter. Men er paastanden ogsaa bevist?

Lad os gaa ud fra, at her, som overalt i naturen, de store æter de smaa og de smaa de endnu mindre.

Men saa opstaar det spørgsmaal:

Hvad æter saa de mindste? Hvordan vilde det gaa med dyrelivet paa landjorden, hvis alle dyr var rovdyr, og der ikke fandtes planter? Heroppe er jo alt dyreliv bygget paa plantelivet.

Er man da saa sikker paa, at det samme ikke ogsaa er tilfældet nede i havdybderne?

Mangel paa lys behøver jo desuden ikke at være nogen absolut hindring for et planteliv. Der findes som bekjendt ogsaa paa landjorden masser af planter, der ikke trænger sollys. Bakterier, skimmel, o. s. v. synes endog at trives bedst i mørke og dør naar sollyset faar virke paa dem.

Der er absolut intet, der tyder paa, at lyset skal være mere uundværligt for alger end for bakterier. Der vil maaske indvendes, at dyrene i de store dybder er selvlysende. Men for det første synes dette lys mere at være et middel i ernæringens og selvopholdelsesdriftens tjeneste end nogen egentlig livsbetingelse. Lyset tændes, naar dyret jager, og slukkes, naar en fiende nærmer sig.

Giv en „ceratias“ tilstrækkeligt underhold, og skaf alle deres fiender af veien, og den vil med fornøielse slukke sin lanterne og dog „leve som en lord“ dernede i det evige mørke.

For det andet har jo planten den samme adgang til at skaffe sig lys som dyret. Hvorfor skulde ikke en alge kunne fosforescere ligesaavel som en polyp, hvis lyset var en livsbetingelse for planten, som for dyret?

Det forekommer mig næsten at være en fornærmelse imod naturen, om man vilde antage, at den lader de store havdybder uden liv, fordi den ikke forstaar at frembringe det for livet nødvendige lys.“

---

For alle planter, der skal kunne ernære sig paa planters vis — ved at assimilere kulsyre og opbygge organiske stoffer af den — er lyset en nødvendig livsbetingelse. Det synes at afgive drivkraften, som er nødvendig forat det kemiske laboratorium, som planten kan sammenlignes med, skal kunne udføre den omsætning af kulsyre til organisk stof, som er det karakteristiske for planternes ernæring i modsætning til dyrenes. Kun de planter kan undvære lyset, der ernærer sig paa dyrenes vis af færdig organisk stof — saaledes bakterier og skimmel.

Og det lys planterne saaledes skal benytte som drivkraft, det maa selvfølgelig være noget udenfra kommende. Om en plante er selvlysende (fosforescerer), saa kan ikke det lys tjene den selv som drivkraft i assimilationens øiemed.

Derimod var det ikke paa forhaand utænkeligt, at det lys, endel dyr paa de store havdyb udsender, kunde gjøre tjeneste som drivkraft for assimilationen hos planter, som maatte findes der. Men

rigtignok gjør selve beskaffenheden af dette fosforescenslys en saadan antagelse omtrent umulig.

Og noget andet lys end dette trænger visselig ikke ned paa de store havdyb. Man har ret til at gaa ud fra, at der paa 200 meters dyb hersker fuldstændigt mørke og at der endog under 100 meters dyb neppe er saa lyst, at assimilation kan foregaa, ialfald ikke i nogen synderlig udstrækning.

Men under disse omstændigheder er det fuldt berettiget at spørge, hvad dyrene paa de store dyb lever af, hvorledes dyrelivet der underholdes. Thi selvfølgelig kan dyrene paa de store dyb ikke leve, uden at der tilføres dem af planter opbygget næring, direkte eller indirekte. Og denne næring maa altsaa tilføres udenfra. Den organiske verden paa de store dyb har ikke, og kan ikke have, en saadan sammensætning, at den kan være sig selv nok, idet det ene rige — planterne — frembringer hvad det andet — dyrene — forbruger. Et saadant vekselforhold finder sted paa landjorden, men kompagniskabets ene led, planterne, mangler altsaa paa havdybene, og maa mangle.

Efter de senere tiders undersøgelser har man ret til at gaa ud fra, at dyrelivet paa havbunden — ligesom de store mængder af sild og anden fisk, der befolker det aabne hav — er henvist til det saakaldte „plankton“ som sin urnæring eller rettere sagt til de planter, der i de øvre vandlag sammensætter planktonet. Som plankton i snævrere betydning betegner man de uendelige masser af mikroskopiske smaaorganismer, som befolker havvandet, og som der er tilstede i umaadeligt antal. I en kubikmeter har man fundet saadant noget som 2 à 3 millioner af disse planktonorganismer. Og mellem disse er der talrige mikroskopiske planter, d. v. s. talrige organismer, der ernærer sig af kulsyre under lysets medvirkning. De udgjør „havets fedme“, som man ogsaa har kaldt det. Til dem er den store mængde fritsvømmende havorganismer henviste som sine oprindelige ernærere, og af dem er gjennem mange mellemled ogsaa de store havdybs dyreverden afhængig.

En mere indgaaende behandling af dette emne finder vi ikke grund til netop nu, da „Naturen“ for 1892 (pag. 353) indeholdt en udførlig artikel om dette emne „Havets urnæring“, og da der ikke siden den tid er kommet saa meget nyt til, at en ny behandling endnu er paa sin plads. *I. B.*

# Anmeldelser.

La Cour og Appel: „Historisk fysik". 7 hefter à 65 øre. Fuldstændig i ca. 30 hefter.[1])

La Cour og Appel er begge lærere ved Askov folkehøiskole, især den første en fremragende fysiker, og tillige — ogsaa hos os — bekjendt som foredragsholder. I det foreliggende verk gjør disse meget kompetente forfattere et særdeles interessant eksperiment, som den ene af dem har prøvet i foredragsrækker, men som her for første gang gjennemføres fuldt konsekvent i boglig fremstilling. Eksperimentet er at bruge en videnskabs historiske udvikling som den vei, paa hvilken læserne indføres i den. Ræsonementet er nærliggende. Den udviklingsvei, menneskeaanden har gjennemløbet, idet den har udformet vedkommende videnskab, bør ogsaa være den naturlige vei, ad hvilken en i videnskaben ukyndig menneskehjerne indføres i dens lærdomme. Men særdeles faa fagmænd besidder tilstrækkelig historisk indsigt i sin videnskab til at kunne benytte en saadan fremstillingsmaade, der selvfølgelig ogsaa byder forfatteren mange vanskeligheder af den grund, at veien maa kortes mange steder, krogveie undgaaes, som videnskabens udviklingsgang ikke har kunnet undgaa, men som vi nu ser er unødige krogveie o. s. v.

Eksperimentet er efter vor mening lykkedes meget godt. Fysiken er en vanskelig videnskab, men den er den grundlæggende blandt naturvidenskaberne, og ingen griber som den ind i alle livets forholde, og derfor bør dens lærdomme blive de manges eiendom. Og dens vanskelighed overvindes ved denne fremstilling, saa et meget stort publikum ved dette verks hjælp kan faa anledning til at forøge sin indsigt og sin viden paa fysikens omraade — ordet taget i dets videste betydning.

Bogen er letlæst, interessant og lærerig, tre egenskaber, der bør sikre den en meget stor udbredelse blandt det almindelige publikum. Men fremforalt anbefaler vi den til alle lærere i naturfag. De vil have stort udbytte af de oplysninger, den indeholder, og i særdeles høi grad vil tillige dens mønstergyldige fremstilling være en kilde til rig belæring.

Udstyret er i enhver henseende fortrinligt og prisen særdeles billig, naar hensyn tages til det rige udstyr med illustrationer. Som bibliotheksbog bør verket være selvskreven, endog der, hvor det aarlige budget er meget knapt.

---

Pouchet: „Naturens vidundere".[2])

Anmelderen husker endnu med glæde, hvorledes denne bog i sin første udgave glædede ham i hans tidligste ungdom. Den overordentlig livlige fremstilling tager læseren fangen, og den totale mangel paa strenghed i stoffets rækkefølge og inddeling gjør, at man aldrig trættes. Bogen er skrevet af en franskmand, det viser hver side.

[1]) Det nordiske forlag, Kjøbenhavn.
[2]) Det nordiske forlag, Kjøbenhavn.

Havde en tysker lavet den, saa havde han gjort sig op en ramme og paa den havde han spigret op sit stof, spigret det godt fast i snorlige rækker, og det hele var blit korrekt og kjedeligt. Franskmanden gjør det paa en anden maade. Han vandrer over videnskabens enge og plukker alt det, som synes ham værd at tage med, ordner det sammen med let haand og præsenterer læseren den ene buket efter den anden. Og at faa markens vekster forevist paa den maade er altid hyggeligere end at faa dem sat for sig i form af tørrede herbarieeksemplarer, selv om disse ledsages af lærde etiketter med alle mulige solide oplysninger. Og det er ogsaa lærerigt, naar forfatteren er saa vel hjemme i sit stof som i dette tilfælde, hvor tillige bearbeideren af den nye udgave har kunnet føre stoffet à jour og lægge til og trække fra, hvor det var nødvendigt.

Bogen søger sine emner fra hele naturens omraade — den mikroskopiske verden, insekternes og fuglenes liv, dyrenes vandringer, planterigets frembringelser, jordklodens dannelse, stjernehimmelen — saa der er afveksling nok og stof, der vil interessere enhver.

Vi anbefaler bogen paa det bedste, særlig som en bog for ungdommen, og vi skulde ønske, at vor anbefaling maatte bringe ret mange til at skaffe sig den samme glæde — og virkeligt udbytte tillige — af den nye udgave, som anmelderen selv havde af 1ste.

---

Dr. F. Nansen: „Fram i Polarhavet". Hefter à kr. 0.60.[1])

Dette er jo uden nogen sammenligning aarets begivenhed i bogverdenen, og det er en begivenhed, hvis rækkevidde naar langt ud over de nærmeste aar. Det er et klassisk verk, vi staar overfor, et verk, der vil vandre hele verden over, og som ned igjennem tiderne vil læses med beundring, ikke blot som en beretning om en videnskabelig forskningsfærd af første rang, men som en maning til fjerne tider om, hvad kraftig vilje, seig udholdenhed og klog forudseenhed har kunnet udrette.

Siden dette aarhundredes første decennier har vel faa mennesker gjennemlevet saa forunderlige tre aar som de, denne bog er en beretning om. Det er blit sagt til trivialitet, at der var eventyrets glans over færden, og dette eventyr, som hidtil bare har staaet for os i faa, gribende antydninger, i det skal vi nu faa leve med fra dag til dag, vi skal faa følge disse mænd, som har bragt vort lands berømmelse rundt til alle verdens hjørner paa deres forskningsfærd, der uden sammenligning er den resultatrigeste af alle arktiske forskningsreiser, og som dertil er vor egen. Vore tanker var i de tre aar saa ofte hos dem, men ikke den mindste underretning kunde trænge frem til os — vi har indtryk af, at jorden er saa liden nu om dagene, telegrafen og dampen minsker den for os, men i de arktiske egne er den sandelig udstrakt nok endda — og nu skal vi faa erstatning for dette. Alle de tanker vi sendte dem, nu faar vi svar paa dem, alle de gjætninger vi gjorde, nu faar vi deres løsning. Derfor vil bogen blive læst af alle, som kan overkomme den, og kjøbt af alle, der paa nogen maade

---

[1]) Aschehoug & Co., Kristiania.

kan raa med det, for at indtage en hædersplads selv i den mindste bogsamling.

Og ogsaa bogens form — ikke blot dens emne — vil gjøre den fortjent til denne hædersplads, det kan man føle sig forvisset om, efter hvad dr. Nansen tidligere har skrevet, og det bekræfter sig allerede i dette første hefte, der dog væsentlig kun omfatter en historisk fremstilling med delvis gjengivelse af dr. Nansens artikel om sin plan i dette tidsskrift for 1891.

Illustrationer og udstyr forøvrigt staar i det hele fuldt paa høide med bogens betydning som et nationalt værk af første rang. De to helsides billeder, der hører til første hefte, er ikke absolut fuldkomne, hvad der vistnok skriver sig fra lidt uheldige fotografier. Endel prøvebilleder, der medfølger heftet, er fortrinlige i enhver henseende. Omslaget skulde vi gjerne ønsket lidt fornemmere og det papir, der er lagt ind til beskyttelse af plancherne maa absolut afløses af en bedre kvalitet. Men dette er smaating af ringe betydning og i det hele geraader verket ogsaa forlæggeren til megen ære. *I. B.*

---

Knud Jansen: „Vore almindelige nyttige fugle og deres eg".[1])

I en populær form faar vi her en skildring af nogle for skov og mark nyttige fugle, enkelte af disses nytte er dog noget omtvistet. Efter en kort diagnose beskrives fuglens udbredelse, dens levemaade o. s. v. Forfatteren har taget sigte paa danske forholde, men bogen kan dog godt bruges her i landet, da samtlige fugle, naar undtages nattergalen, ogsaa findes hos os. Af denne grund er vel ogsaa de norske fuglenavne vedføiede, hvor de er forskjellige fra de danske. Bogen vinder ikke lidet i værd, ved at den er ledsaget af 20 gjennemgaaende vellykkede farvetrykte plancher, paa hvilke ikke alene de respektive fugle, men ogsaa deres eg er afbildede. *J. G.*

---

Gustav Kolthoff och L. A. Jägerskjöld: „Nordens Fåglar." Komplet i 18 hefter à 2 kr[2].)

Af dette verk, hvis første hefte ifjor blev anmeldt i „Naturen", er der nu udkommen 7 hefter, omhandlende spurvefuglene og spetterne. Disse hefter har ikke forandret det gode indtryk, man fik af det første. Saavel tekst som plancher er vakkert og godt arbeide. Teksten er praktisk og oversigtligt anordnet, saaat man med den største lethed kan finde sig tilrette i verket, og vi vil med andre ord faa en god ornithologisk haandbog i „Nordens Fåglar".

Antagelig vil bogen være afsluttet i løbet af 1897. *J. G.*

---

A. Wirén: „Zoologiens Grunddrag".[3])

Ovenstaaende arbeide, hvoraf 4 hefter er udkomne, er det første i samlingen „Bibliotek i populär naturkunnighet", der har til hensigt „i populær form at give en oversigtlig, men samtidig gedigen og tro

---

[1]) Lehmann & Stages forlag, Kjøbenhavn.
[2]) F. & G. Beijers bokförlags aktiebolag, Stockholm.
[3]) Adolf Bonniers förlag, Stockholm 1896.

fremstilling af videnskabens nuværende standpunkt og dens nyeste fremskridt". Forsaavidt det er tilladt at dømme efter de udkomne hefter, vil forfatteren af „Zoologiens Grunddrag" (professor ved Upsala universitet) paa en heldig maade komme til at løse sin opgave. Fremstillingen af cellens bygning og liv — kanske et af de vanskeligste afsnit af biologien at behandle i sammentrængt og samtidig populær form — optager det første hefte og er udført paa fuldt tilfredsstillende maade. Noget som vi anser for en stor fortjeneste ved dette arbeide, og hvorved det adskiller sig fra flertallet af zoologiske lærebøger, er den forholdsvis udførlige behandling af zoologiens (heri indbefattet sammenlignende anatomi, embryologi etc.) historiske udvikling fra Aristoteles til vore dage. Dette afsnit illustreres af udmerket godt reproducerede portrætter af stormænd paa dette omraade. De øvrige talrige illustrationer er ligeledes fuldt paa høide med det bedste, som vi er vante til at finde i de nyere lærebøger.

Arbeidet vil i sin helhed sikkerlig kunne benyttes som en god lærebog i zoologi for den, som ønsker at uddanne sig til fagmand, ligesaavel som det vil kunne benyttes af den, som, uden at være speciel fagmand, ønsker at erhverve en noget dybere indsigt i denne gren af naturvidenskaberne. Det udkommer i 20 hefter à 60 øre pr. hefte.

*A. A.*

---

J. E. V. Boas: „Dansk forstzoologi". Komplet i 10 hefter à 65 øre.[1])

Bogens plan er at give grundig og indgaaende naturhistorisk skildring af alle de dyriske væsener — pattedyr, fugle og lavere dyr — som paa den ene eller den anden maade maa antages at spille en rolle i den danske skovhusholdning. Det er da først og fremst de direkte skadedyr, men dernæst ogsaa disses fiender og endelig saadanne dyr, som er skadelige i „3die led" forsaavidt som deres betydning kun er, at de ødelægger gavnlige skovdyr.

De første hefter — 1 og 2 — omfatter pattedyrene. I 3die paabegyndes fuglene. Alle disse hefter er udmerkede. Letlæste og interessante og tillige særdeles indholdsrige bærer de overalt præget af at være skrevet af en lærd zoolog, som tillige er fremragende som forfatter. De talrige litteraturhenvisninger i note under teksten er en stor fordel for fagmænd, der i embeds medfør skal studere et eller andet emne mere indgaaende.

Den danske forstzoologi er selvfølgelig for en del forskjellig fra vor; skovkultur i tilnærmelsesvis den udstrækning som den danske kjender vi ikke, og delvis er faunaen forskjellig. Fællesskabet og berøringspunkterne er dog saa overordentlig mange, at bogen vil være af stor betydning for alle, der har med skovdrift at gjøre ogsaa i vort land, ligesom den utvivlsomt vil interessere enhver, der som jægerfærdes i vore skovtragter.

---

[1]) Nordiske forlag, Kjøbenhavn.

Signe Rink: „Kajakmænd". Med 13 illustrationer.[1])

Ved Nansens „Eskimoliv" og ved hans Grønlandsreise stiftede vort publikum bekjendtskab med Grønlands eiendommelige urbefolkning, og vi lærte at beundre det glade og elskværdige folk, der kan bevare sit lette sind trods den daglige bitre kamp mod en natur, der ikke synes at kunne skaffe mennesker ophold. Og dette eiendommelige folk, det har sin egen litteratur. De grønlandske eskimoer har saagar i 35 aar havt sit eget tidsskrift, som redigeres og trykkes af en grønlænder, og hvori grønlændere skriver, selvfølgelig paa sit eget sprog. Heri beretter de om sine oplevelser og da især naturligvis om sine oplevelser paa søen og under jagten — det som for dem er livets vigtigste beskjæftigelse.

Af disse beretninger har fru Rink, kjendt med sproget og forholdene gjennem et mangeaarigt ophold paa Grønland, oversat en snes stykker, der belyser de forskjellige sider ved det grønlandske eskimoliv, og dem forelægger hun i denne bog for vort publikum. Bogen er altsaa skrevet af grønlænderne selv, og derved blir den jo af dobbelt interesse, ikke som litterær frembringelse alene, men i kulturhistorisk henseende.

Fortællingerne omhandler jagteventyr, reiser over isen, sælfangst, konebaadsforlis o. s. v. — næsten altid farefulde, oftest livsfarlige episoder — og er holdte i den jevneste og naiveste tone, der gjør dem yderst eiendommelige og tiltalende.

Oversættelsen bærer præg af at holde sig saa nær til teksten som muligt, men er ved siden deraf meget letlæst og behagelig. De tilføiede noter under teksten er særdeles oplysende, og illustrationerne er gode.

---

F. C. Granzow: „Geografisk lexikon". Fortsat af Holger Larsen.[2])

Vi har tidligere flere gange gjort opmerksom paa dette verk, der nu med 49de hefte er avanceret til bogstavet T og følgelig snart kan ventes afsluttet. Det skulde været et underligt sted paa jordens overflade, som man ikke skulde finde al ønskelig oplysning om i dette overordentlig righoldige verk. Meget ønskeligt var det imidlertid for subskribenterne, om der snart kom titelblad til de par første af de bind, hvori bogen paa grund af sit store volum (hidtil ca. 2 400 pagina og mange karter) nødvendigvis maa deles, saa man kunde faa en del af det udkomne indbundet og gjort anvendeligt.

---

Kristian Bahnson: „Etnografien fremstillet i dens hovedtræk". Hidtil 20 hefter à 1 kr.[3])

Dette fortrinlige verk anbefaler vi paany til læsernes opmerksomhed. 1ste bind er for længere tid siden afsluttet. Det omhandler Australien og Amerika. I 2det bind er Afrika nu afsluttet og Asien paabegyndt.

---

[1]) Odense, Miloske boghandel.
[2]) Nordiske forlag, Kjøbenhavn.
[3]) Nordiske forlag, Kjøbenhavn.

# Mindre meddelelser.

**Hvad insekternes kjæver duer til.** Den tyske entomolog H. Kolbe udtaler i sin bog „Einführ. in die Kenntnis der Insekten" under sin omtale af insekternes munddele blandt andet følgende, som vi tillader os at meddele i oversættelse:

„Der gives insektarter, hvis larver er istand til endog at gnave sig igjennem metal. Beretninger om eksempler herpaa foreligger i litteraturen, særlig om træbukkene (*cerambycidae*) og træhvepsene (*siricidae*). For det meste er det dog kun blødt metal, ved hvilket saadanne tilfælde er iagttaget — sædvanligvis bly — i et enkelt tilfælde skriftstøb[1]), og i de fleste tilfælde efterviselig under saadanne omstændigheder, hvor insektet har været nødt til at bane sig vei ud fra sit puppeleie. Andonin erholdt en blyplade fra beklædningen i et skib, i hvilken *callidie*-larver havde gnavet talrige og dybe hulinger. Emy havde i Rochelle seet store stykker af et blytag, der ikke alene var begnavet, men endog helt gjennemhullet af *bostrychider*, og Stephens fandt bjælker, der var beklædte med bly, ganske sønderædt af *zylotrypes bajulus*, og huller i beklædningen, hvilke han antog for borehuller af callidier. De Brême fremviste i det entomologiske selskab i Paris flere patroner fra arsenalet i Toulon, i hvis ene ende papiret var gjennemhullet og blykuglen angnavet til en dybde af 4—5 mm., og du Boys bragte fra Limoges meddelelse om en skriftsats, i hvilken der var boret to dybe gange, hvori man fandt *apate capucina*. Demarest indespærrede to eksemplarer af *callidium sanguineum* i tynde blyæsker saaledes, at bunden af den ene æske dannede skillet mellem dem. Efter nogle dage fandt han bunden gjennemhullet og begge billerne i et rum. Sogar kardætsker og kanonkugler (!) blir anboret og gjennemgnavet af *sirex*-larver (Marschall Vaillant, compt. rend. Acad. sc. Paris 7 et 14 Sept. 1857; — Revue et Mag. Zol. IX s. 416—420); ligesaa skal blyplader af 4 cm.s tykkelse været gjennemboret af larver."

*p.*

**Antallet af bjørnearter i Nordamerika.** Nordamerikas bjørnearter er i den senere tid betydelig forøget ved dr. C. Hart Merriams undersøgelser. Hidtil har naturforskerne antaget, at der kun fandtes tre arter i Nordamerika, nemlig isbjørnen, den sorte bjørn (*ursus americanus*) i atlanterhavsstaterne og den graa bjørn eller grislybjørnen (*ursus cinereus*) i veststaterne. I den netop udkomne „Preliminary Synopsis of the American Bears" forøger dr. Merriam antallet til 11 arter, idet han blandt de graa bjørne (*ursus*) adskiller ikke mindre end 6 forskjellige arter, som udmerker sig ved den ulige form af kraniet. Blandt de sorte bjørne (*evarctos*) opstiller han 4 arter.

*B.*

**Kjæmpemæssig tangart.** En af de største planter paa jorden er en kjæmpemæssig alge- eller tangart (*nereocystis*), som vokser ved

---

[1]) Metallegering, hvoraf man støber typer (skrift).

de nordlige kyster af Amerika og Asien, hvor den forekommer hyppig. Den er først beskrevet af Mertens i hans Alaskas flora. Den hører til laminariernes familje og har en 90 meter lang stilk. Paa grundere steder danner algen meget tætte buskadser. Stilken er med hefterødder fæstet til bunden og bærer paa spidsen en pæreformet svømmeblære, der kan blive 2 m. lang og 1.3 m. tyk. Paa denne luftballon, der tjener til at hæve bladene op til lyset, sidder nu en stor dusk lancetformede faste blade, som i begyndelsen ikke er mere end 50—60 cm., men som senere spalter sig og vokser ud til en meget stor roset med en diameter af 15—20 meter. Ved strandbredden danner da planten svømmende undersøiske græsgange, hvorigjennem det er umuligt for smaa fartøier at bane sig vei. Beboerne paa de aleutiske øer benytter denne tangart til mange ting; af de tørrede seige stilke forfærdiger de 80 meter lange snører, af svømmeblæren laver de alskens husgeraad og øsekar til sine baade. *B.*

**Farvede eg.** Det har længe været bekjendt, at man kan farve levende fugles fjer paa forskjellig vis. Blander man f. eks spansk peber i kanarifugles føde, faar fuglene en orangerød farve. Paa lignende maade kan man paavirke fugleeggenes farve. Tegetmeier fortæller saaledes, at han forat opnaa hønseeg med kraftig rødfarvet blomme, blot behøvede at give hønsene knuste krebseskal, hvorefter dyrene er meget lystne. Dette er dog ikke saa forunderligt, da skallenes røde farvestof opløses i fedt. Meget merkeligere vilde en nylig gjort iagttagelse være, dersom man kunde stole paa, at den var sand; det skal nemlig være lykkedes at fremstille andeeg med sort blomme ved fodring af ænderne med egenødder. Af egenøddernes garvesyre og det jern, som findes i blommens eggehvidestof skulde da den sorte farve være fremkommet. Den fremkomne sorte farve er ikke andet end det fortræffelige sorte blæk, som man fremstillede i de gode gamle tider, og som man nu desværre forgjæves søger efter. *B.*

**Fødselshjælperfrosken** (*alytes obstetricans*). Denne froskeart, som er udbredt over en stor del af Mellemeuropa, har, hvad dens levemaade angaar, hidtil været lidet kjendt. C. Hartmann har i „Natural Science“ offentliggjort en meget interessant undersøgelse over dyrets levevis. Fra marts til august hører man hannernes lokkeraab paa hunnerne; denne lyd er ret velklingende, om den end kun bestaar af en eneste tone. Hunnerne iler straks til. Hannerne fraiver hende de lange egsnore, der ligner lange perlesnore, hver snor med ca. 200 perler, befrugter eggene og slynger derpaa snorene i form af et ottetal omkring begge sine bagben, idet den med hver fod træder i hver slynge. Først efter paa denne maade at have bemægtiget sig afkommet, er hannen tilfredsstillet og vandrer afsted med sin behagelige byrde, der ikke i mindste maade synes at genere den. Den kommer og gaar, søger sin næring og synes at være lige saa rørig som før.

Efter 3 ugers forløb springer den ligesom efter en pludselig indskydelse i vandet, ikke for at bade sig eller drikke men for forsigtig

at befri sig for sin frivillig paatagne byrde. Naar dette er skeet, gaar den igjen paa land og glemmer eggene, som nu hurtig udvikler sig, hvorefter ungerne forlader eghyllerne som larver. Disse tilbringer nu høsten og vinteren i vandet og modstaar kulden i den grad godt, at Hartmann ofte saa dem ganske muntert komme frem af smeltende isblokke, hvori de havde været indefrosset i lang tid. De unge larver lever af dyrisk næring f. eks. froske- og salamanderlig maaske ogsaa af lavere planter. Fra mai til september det følgende aar forlader de vandet og mister sin larvehale. De lever da under stene og forlader kun disse smuthuller om natten, nærer sig af snegle, fluer, orme og alle slags insekter og er saa rovgjærrige, at Hartmann ofte saa deres tæer sitre af ophidselse, naar de langsomt sneg sig frem forat overraske sit offer. Først i det tredie aar bliver de kjønsmodne. *B.*

**Dyrebesøg hos sop.** Som bekjendt besidder soppen ofte temmelig iøinefaldende farver, og en meget karakteristisk lugt, hvorved de tiltrækker forskjellige dyr navnlig snegle og insekter, der gjør sig tilgode med deres kjødfulde hat. Hvad nytte kan nu soppen have af saadanne dyrebesøg? Meget ofte har den mening været udtalt, at man her skulde have at gjøre med noget i analogi med blomsternes insektsbestøvning, at soppene ogsaa skulde være i besiddelse af en slags kjønnethed ligesom blomsterplanterne, men som havde unddraget sig vore øine. I den nyere tid har imidlertid sopforskerne paavist, at sopsporerne opstaar paa ukjønnet vei, og at besøgerne sandsynligvis er et middel til sporernes udbredelse. Den italienske sopforsker P. Vogliano har nu bragt et lys her; han har nemlig undersøgt fordøielseskanalerne hos talrige sneglearter, der fortrinsvis nærer sig af sop. Han fandt talrige spirende sopsporer deri; og det merkelige er, at det hidtil ikke havde været muligt at bringe disse samme sporer til spiring paa de forskjelligste underlag. Forat kunne spire synes det altsaa at være absolut nødvendigt for disse sporer at passere disse dyrs tarmkanal. Det lykkedes først at bringe frit udsaaede sporer til spiring, efterat de var fugtede med disse dyrs tarmindhold. Vogliano sluttede heraf, at visse soppes trivsel paa det nøieste var knyttet til besøg af snegle, og han fandt, at sopslegterne *russula, lactarius, hygrophorus* og *tricholoma* kun voksede i rigelig mængde paa steder, hvor man ogsaa hyppig traf snegle. Den gunstige indflydelse syntes forresten heller ikke at ophøre, naar snegle atter blev ædte af padder, thi ogsaa i disses fordøielseskanal fandt Vogliano spirende sopsporer. De tillokkelsesmidler, som soppene har i sine farver og sin lugt, gjør altsaa samme nytte for soppen, som lignende egenskaber hos mange frugtsorter, hvis frø udbredes af dyr, og som har lettere for at spire efterat have passeret dyrenes tarmkanal. *B.*

**Indvandring af planter.** Thomas Kirk har nylig i „Philos. Soc. of Wellington", Ny-Zeland, omtalt et antal meget interessante kjendsgjerninger med hensyn til de modifikationer, som den indfødte flora har undergaat. Disse modifikationer skyldes menneskets direkte eller indirekte, frivillige eller ufrivillige indgriben. Saaledes er for tiden 500 nye arter

mere eller mindre aklimatiserede i landet, hvor de aldrig før havde været fundet. I visse egne har disse arter vundet terræn i en slig grad, at man maatte tro dem indfødte, naar man ikke kjendte deres historie. For disse fremmede har den indfødte flora veget pladsen, og man maa ikke tro, at det er store planter, der forjager den gamle flora; det er oftest smaa arter, der ved talrige og forskjelligartede mekanismer lidt efter lidt opnaar at udrydde planter, som ved første øiekast synes ganske anderledes kraftige og vel udrustede for kampen for tilværelsen.

**Immunisering mod slangegift.**[1]) Modgiften erholdes paa den maade, at man hos heste indsprøiter slangegift, først i smaa doser og siden i jevnt stigende. Dyrene blir derved uimodtagelige eller immune for giften, saa man kan indsprøite indtil 50 gange en dræbende dose. Af de immuniserede dyr tager man blodserum eller blodvand, der indeholder modgiften. Fraser har nu indsprøitet hos dyr gift blandet med modgift, og han har derved fundet, at naar han indsprøiter noget mere end den mindste dødelige dose, behøves der af modgiften kun fra $^1/_{1000}$—$^1/_{2500}$ del paa et kilogram levende vegt af dyret. Mod dobbelte og tredobbelte giftdoser trængtes tilsvarende større doser af modgiften, saaledes mod en tidobbelt giftdose 3.4 eller 3.5 cc. modgift pr. kilogram. Der findes et merkeligt konstant forhold mellem gift og modgift; for hver øgning af giftdosen med den oprindelige dødelige dose trænges 0.3 cc. mere modgift. Fraser slutter heraf, at modgiftens virkning er kemisk, ikke fysiologisk, d. v. s. at den virker direkte paa giften og ikke paa legemets væv, saa disse blir mere modstandsdygtige.

I en anden række af forsøg indsprøitedes modgiften 30 minuter efter giften. Den mindste nødvendige dosis modgift for at forebygge døden ved den mindste dødelige giftmængde var 0.65 cc. Efter omstændighederne varierer modgiftmængden for den samme dødelige giftdose, saaledes 0.24 cc. modgift, naar den blandes med giften før indsprøitningen, 3.5 cc. naar modgiften indsprøites samtidigt med giften, men paa et andet sted, 2.7 cc., naar modgiften indsprøites 30 minuter efter.

En kjendsgjerning, der synes at bekræfte Frasers mening om modgiftens kemiske virkning, er den, at jo længere tid, den har været blandet med giften, desto sikrere er dens virkning, saaledes kan der komme død, om blandingen har fundet sted 5 til 10 minuter før indsprøitningen, derimod ingen død, hvis blandingen har staaet 20 minuter. Det er interessant, at nydelsen af modgift ogsaa beskytter mod giften, indbragt under huden, men der trænges endnu flere forsøg for at afgjøre, hvilke mængder der behøves og hvorlænge virkningen varer.

Giften kan ogsaa nydes, og som det synes uden fare, i ligetil 1 000 gange den ellers dødelige dose, og dette giver immunitet mod den under huden indbragte gift, og denne immunitet opnaaes i løbet af nogle timer, mens der trænges dage og uger for at opnaa det

---

[1]) Efter Th. R. Fraser.

samme ved giftinokulationen under huden. Flere vilde folkeslag synes at have udfundet dette. Bolton beretter, at de indfødte i Namaqualandet, naar de har dræbt en giftslange, presser giften ud af giftkjertelen og drikker den, og Bolton saa selv en indfødt blive bidt af to kobraer og flere andre giftige slanger uden at have anden ulempe deraf end den smule smerte, som biddene selv frembragte. Knobel fortæller fra Prætoria, at han kjender en hyrde, der havde en nydelse af at drikke giften af slanger, fordi denne fremkaldte en art drukkenskab, hvis virkninger ikke blir mindre ved gjentagelse. Ifølge denne hyrde leverer kobraen den fordelagtigste og virksomste gift; den giver den sikreste immunitet, mens de andre slangers gift yder en svagere immunitet. Analoge kjendsgjerninger er angivet af Laurence fra Caplandet, og berusningsfænomenerne anføres af endnu andre iagttagere.

Giftslangernes serum virker som modgift ikke alene mod samme arts gift, men ogsaa mod andre arters. Den sandsynlige dosis modgift for at redde et menneske vilde efter Fraser være 330 cc. Men det er ikke bevist, at ikke muligens en mindre dose vilde være nok; alene forsøg kunde afgjøre dette, og de er selvfølgelig vanskelige eller umulige at gjøre. Ønskeligt vilde det i hvert fald være, om man kunde faa en kraftigere modgift.

## Temperatur og nedbør september 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 10.0 | + 1.0 | 22 | 1 | 3 | 10 | 41 | — 57 | — 58 | 8 | 30 |
| Trondhjem | 10.0 | 0.0 | 23 | 2 | 2 | 30 | 42 | — 41 | — 49 | 14 | 18 |
| Bergen | 11.8 | + 0.3 | 25 | 1 | 5 | 26 | 221 | + 11 | + 5 | 44 | 27 |
| Mandal | 12.1 | 0.0 | 19 | 1 | 4 | 30 | 227 | + 82 | + 57 | 98 | 13 |
| Dalen | 10.3 | — 0.1 | 20 | 1 | 3 | 29 | 113 | — 2 | — 2 | 22 | 14 |
| Kristiania | 11.7 | + 0.2 | 23 | 1 | 3 | 30 | 74 | — 2 | — 3 | 22 | 27 |
| Hamar | 9.7 | + 0.2 | 21 | 1 | 0 | 20 | 33 | — 33 | — 50 | 9 | 24 |
| Dovre | 7.2 | + 0.3 | 18 | 3 | — 2 | 30 | 48 | + 16 | + 50 | 12 | 25 |

## Temperatur og nedbør oktober 1896.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

| Stationer | Mid. temp. | Afv. fra norm. | Max. | Dag | Min. | Dag | Ned-bør | Afv. fra norm. | Afv. fra norm. | Max | Dag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C. | °C. | °C. | | °C. | | mm. | mm. | % | mm. | |
| Bodø | 3.5 | — 0.6 | 11 | 1 | — 6 | 30 | 105 | + 6 | + 6 | 12 | 1 |
| Trondhjem | 4.1 | — 1.0 | 16 | 5 | — 7 | 31 | 80 | — 29 | — 27 | 27 | 22 |
| Bergen | 7.3 | 0.0 | 14 | 8 | — 1 | 23 | 206 | — 17 | — 8 | 51 | 4 |
| Mandal | 7.5 | — 0.2 | 14 | 9 | — 1 | 24 | 264 | + 98 | + 59 | 38 | 18 |
| Dalen | 4.3 | — 0.4 | 13 | 9 | — 3 | 25 | 167 | + 72 | + 75 | 38 | 4 |
| Kristiania | 6.0 | + 0.5 | 16 | 9 | — 3 | 30 | 150 | + 86 | +132 | 32 | 26 |
| Hamar | 3.7 | 0.0 | 13 | 2 | — 6 | 29 | 82 | + 27 | + 49 | 15 | 27 |
| Dovre | 0.5 | — 0.3 | 11 | 2 | — 11 | 30 | 35 | 0 | 0 | 9 | 4 |

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3793